5345

WILLIAM H. DALL
SECTIONAL LIBRARY
DIVISION OF MOLLUSKS

MITTEILUNGEN
AUS DEM
JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

XVIII. BAND, 1. HEFT.

DIE SARMATISCHE GASTROPODENFAUNA VON RÁKOSD IM KOMITAT HUNYAD.

VON

Dr. STEFAN v. GAÁL.

(MIT DEN TAFELN I—III UND 21 TEXTFIGUREN.)

Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST.
BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.
1911.

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

Zu beziehen durch ***F. Kilians Nachfolger,*** *Universitäts-Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-utca 32.*

(Preise in Kronenwährung.)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

Für 1882, 1883, 1884	vergriffen	Für 1896	6.80
„ 1885	5.—	„ 1897	8.—
„ 1886	6.80	„ 1898	10.—
„ 1887	6.—	„ 1899	5.—
„ 1888	6.—	„ 1900	8.50
„ 1889	5.—	„ 1901	7.—
„ 1890	5.60	„ 1902	8.20
„ 1891	6.—	„ 1903	11.—
„ 1892	10.80	„ 1904	11.—
„ 1893	7.40	„ 1905	9.—
„ 1894	6.—	„ 1906	9.—
„ 1895	4.40	„ 1907	9.—

Mitteilungen aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Reichsanstalt.

I. Bd. [1. Hantken M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—.64). — 2. Hofmann K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (1.—). — 3. Koch A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (1.—). — 4. Herbich F. Die geol. Verh. d. nordösti. Siebenbürgens (—.24). — 5. Páyay A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—.36)] — 3.24

II. Bd. [1. Heer O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—.60). — 2. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—.64). — 3. Hofmann K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—.60). — 4. Hantken M. Der Ofner Mergel. (—.16)] — 2.—

III. Bd. [1. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (1.32). — 2. Páyay A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (1.64). — 3. Hantken M. Neue Daten z. geol. u. palāont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (1.20). — 4. Hofmann K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (4.60)] — 8.76

IV. Bd. [1. Hantken M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. Roth S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—.28). — 3. Böckh J. Brachydiastematherium transylvanicum, Bkh. et Maty., ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (1.—). — 4. Böckh J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] — 5.68

V. Bd. [1. Heer O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—.80). — 2. Herbich F. Das Széklerland, geol. u. palāont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (14.—)] — 14.80

VI. Bd. [1. Böckh J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. palāont. Kenntn. d. süld. Bakony. (—.30). — 2. Staub M. Mediterr Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (1.—). — 3. Hantken M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (2.80). — 4. Posewitz T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—.80). — 5. Halaváts J. Palāon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—.70.) — 6. Posewitz T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—.40). — 7. Szterényi H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. O-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (1.44) — 8. Staub M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—.64). — 9. Primics G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—.96). — 10. Posewitz T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—.60)] — 9.64

QE
808
G11
1911
Moll.

1.

DIE SARMATISCHE GASTROPODENFAUNA VON RÁKOSD IM KOMITAT HUNYAD.

VON

Dr. STEFAN v. GAÁL.

(MIT DEN TAFELN I—III UND 21 TEXTFIGUREN.)

SMITHSONIAN
JAN 26 1989
LIBRARIES

EINLEITUNG.

Ich darf wohl den Satz als allgemein gültig aufstellen, daß der Autor, wenn er sich von dem Wert und dem Interesse seines Werkes schon während der Arbeit zu orientieren die Gelegenheit hatte, sein Thema mit umso größerem Schwung und auf Grund seiner eigenen festen Überzeugung mit umso größerer überzeugender Kraft ausarbeiten wird. Ich bin dessen wohl bewußt, daß bei einer streng wissenschaftlichen Arbeit die äußere Form: die Art und Weise der Ausarbeitung nicht von solcher Bedeutung ist, als bei schriftlichen Werken anderer Art; doch erscheint das andere Extrem, wonach es nur wichtig ist, w a s der Autor sagt, ganz gleichgültig aber, w i e er es sagt, ebenfalls unrichtig.

Meiner Arbeit — es sei mir gestattet soviel Selbstkritik zu üben — muß man es ansehen, welch große Vorliebe für meinen Gegenstand mich bei der Ausarbeitung derselben führte und diejenigen, die auch meine Lebensverhältnisse kennen, und wissen, wie schwer es ist sich fern vom Zentrum am Niveau zu erhalten, werden auch meinen Eifer richtig zu beurteilen wissen. Andererseits beeile ich mich mit aufrichtiger Freude zu bemerken, daß mir zweimal sogar die Ehre zuteil wurde seitens der Ungarischen Geologischen Gesellschaft nicht nur einige materielle Hilfe, sondern auch eine noch viel wertvollere moralische Unterstützung zur Fortsetzung meiner Arbeiten zu erfahren, wodurch meine Arbeitslust nur noch angefacht wurde.

Bezüglich Hilfsquellen war ich natürlich größtenteils auf das Wohlwollen des geologischen Institutes der Universität und der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt angewiesen. Ich muß daher meinen hochverehrten vormaligen Professoren, den Herren Dr. Anton Koch und Dr. Ludwig v. Lóczy, als Vorstehern der obenerwähnten Institute gegenüber meinem verbindlichsten Dank Ausdruck geben, für die mir bereitwilligst erteilte Erlaubnis die betreffenden Fachbibliotheken benützen zu dürfen.

Durch Hinweise auf einschlägige Daten in der ausländischen,

hauptsächlich in der mit Rücksicht auf den Gegenstand am wichtigsten russischen Literatur, ferner durch freundliche Zusendung einiger schwer zugänglicher russischer Werke hat Herr Universitätsprofessor N. Andruszow in Kiew in hohem Grade zur Vervollständigung meines Werkes beigetragen. Durch die gütige Überlassung des wichtigsten Vergleichsmaterials war mir Herr Professor Dr. R. Hauthal, Direktor des «Roemer Museums» in Hildesheim in sehr wirksamer Weise behilflich.

Mit aufrichtigem Dank muß ich auch meinen lieben Freund, Herrn Assistent-Kustos Dr. Ludwig Soós erwähnen, der mir hauptsächlich die mich interessierenden Daten der rezenten Molluskensammlung und der Fachbibliothek des ungarischen Nationalmuseums in freundschaftlich uneigennütziger Weise zugänglich machte.

Déva, im März 1909.

I. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG DES FUNDORTES.

1. Die Verbreitung der sarmatischen Ablagerungen im Komitat Hunyad.

In dem südlich vom Marosfluße gelegenen Teile des Komitates erscheinen die sarmatischen Bildungen auch orographisch abgesondert und die Erosion hatte dieselben zu einem durchschnittlich 250—300 m hohen, sanft abfallenden Hügelland umgestaltet, welches sich scharf aus dem malerischen Rahmen des aus kristallinischem Schiefer und Urkalkstein bestehenden Mittelgebirges hervorhebt. Zu diesem, heute von den Gewässern des Sztrigy und des Egerügy durchschnittenen Gebiete gehört auch noch ein kleiner und wahrscheinlich unwesentlicher Abschnitt am rechten Ufer des Marosflusses, am südlichen Fuße des Csetrás, in der Umgebung der Gemeinden Berekszó, Veremága und Pankota.

Das Sztrigytal, d. i. in paläogeographischem Sinne die miozäne Bucht wurde von den ersten Geologen untersucht; Partsch, Neugeboren, Bielz, Hauer, Stache, Stur und Hoernes, sie alle erwähnen die Bildungen der «Sztrigybucht». Ich glaube jedoch von einer eingehenden Würdigung ihrer Arbeiten hier dennoch absehen zu können, da mich ja das Buch Professor Kochs, betitelt «Die Tertiärbildungen im siebenbürgischen Becken (1900, Bd. II)», welches in Fachkreisen wohl allgemein bekannt sein dürfte, der Verpflichtung, die älteren Angaben anzuführen, enthebt. Übrigens wurde das in Rede stehende Gebiet auch schon seit dem Erscheinen des erwähnten Werkes zu wiederholten Malen in der geologischen Fachliteratur behandelt, ein Zeichen dafür, daß die «Sztrigybucht» ein dankbares Terrain darstellt.

Einzelne Details desselben wurden im Laufe der geologischen Detailaufnahmen vom Chefgeologen Julius Halaváts in Form von Jahresberichten (1896—1904) und später auch zusammenfassend beschrieben (69). Später wurde es auch vom Baron Franz Nopcsa bearbeitet (117) und es ist wirklich zu bedauern, daß dieser Forscher in seiner großen Abhandlung dem Miozän und namentlich dem Sarmatischen nur wenig

Raum zukommen ließ. Endlich habe ich in neuester Zeit auch selbst über die sarmatischen Bildungen der Umgebung von Vajdahunyad geschrieben (58); in diesem Aufsatz habe ich schon in großen Zügen jene Resultate meiner Untersuchungen angedeutet,[1] welche hier ausführlich vorgetragen werden sollen.

Nach der Auffassung NOPCSAS zeigen die sarmatischen Ablagerungen des Sztrigygebietes zwei grundverschiedene Fazies. Der kleinere Teil liegt am nördlichen Fuße des Retyezátgebirges in der Umgebung der Gemeinde Puj[2] und ist nach NOPCSA durch das Vorkommen kohlenführender Bildungen, — durch die gestörte Lagerung der Schichten, — durch das Fehlen kalkiger Ablagerungen und im allgemeinen durch seine abwechslungsreiche Ausbildung gekennzeichnet und infolge dessen abweichend beschaffen von dem weiter nach Norden zwischen Déva-Szászváros und Vajdahunyad gelegenen Vorkommnis, welches nach der Beschreibung HALAVÁTS' eine flache Mulde bildet.

Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß der Zusammenhang zwischen den sarmatischen Ablagerungen des Beckens von Puj und der Egerügy—Sztrigybucht in der Gegend von Hátszeg unterbrochen ist, ein Umstand, der sich auf Grund der heutigen Terränverhältnisse nicht erklären läßt. Die Verbindung mit dem sarmatischen Meer muß natürlich einst bestanden haben. Man könnte zwar diesen Zusammenhang auch gegen Westen im Bisztratale suchen, in diesem Falle müßte dann das Becken von Mehádia eine sehr schmale und verhältnismäßig lange, fjordartige Bucht besessen haben. Ich wiederhole jedoch, daß die heutigen Terränverhältnisse der unmittelbaren Umgebung von Hátszeg diese Voraussetzung nicht befürworten, weil das Brackwasser, welchem der über 300 m mächtige sarmatische Schichtenkomplex der Sztrigybucht seinen Ursprung verdankt, auch eine höher als die heutigen Hügel gelegene Wasserscheide hätte überschreiten können. Es ist demnach keineswegs unwahrscheinlich, daß der Zusammenhang in beiden Richtungen bestand.

Die endgiltige Lösung dieser Frage erwarte ich im Laufe meiner weiteren Detailforschungen, bei welchen ich hauptsächlich auf die tektonischen Momente Gewicht legen muß. Denn so viel ist Tatsache, daß der von NOPCSA hervorgehobene, hinsichtlich petrographischer Zusammensetzung und Schichtung verschiedene Charakter der beiden Vorkommnisse in Wirklichkeit sehr verschwommen ist. Diese meine Bemerkung

[1] In deutscher Sprache unter dem Titel: «Vorläufiger Bericht über die Süßwasser- und Landschneckenfauna aus den Südungarischen sarmatischen Ablagerungen.» (Centrlbl. f. Min. etc. Jahrg. 1910.)

[2] Man sieht hier den mittleren Abschnitt des heutigen Sztrigy.

werde ich weiter unten noch eingehend begründen. Hier sei bloß noch erwähnt, daß die gestörte Schichtenlage und das Vorhandensein von kohlenführenden Bildungen für die Strand-Fazies im allgemeinen bezeichnend ist, die groben, kalkigen Ablagerungen jedoch auch bei Rákosd so problematisch sind, daß sie zur Beweisführung in keiner Richtung tauglich erscheinen. Was nun die Mannigfaltigkeit betrifft, so kann ich es nach Besichtigung der besten Aufschlüsse der Gegend von Puj, derjenigen bei Vályadilzsi behaupten, daß dieselben in dieser Hinsicht nicht an die Aufschlüsse bei Rákosd, nicht einmal an diejenigen bei Lozsád, ja vielleicht sogar nicht einmal an diejenigen von Déva herankommen.

Wir wollen nun zur Beschreibung des uns bei dieser Gelegenheit in erster Reihe interessierenden Vorkommnisses an der unteren Sztrigy übergehen. Auf Grund der Beobachtungen von A. Koch und J. Halaváts ist uns aus der mittleren Gegend der Bucht (Umgebung von Kalánfürdő und Lozsád) nachstehende Schichtenfolge bekannt:

1. Blauer Ton von ansehnlicher Mächtigkeit;
2. blauer, glimmeriger Sand;
3. Sandsteinbänke mit Schotter in den unteren Lagen;
4. gelber Sand mit Arten von *Mactra, Modiola, Cardium, Cerithium;*
5. weißer, blätterig abgesonderter sandiger Mergelton mit Arten von *Modiola* und *Cardium;*
6. grober Sand und Schotter (mit vielen Scherben von Muschelschalen);
7. Weißer Mergel (mit zahlreichen Petrefakten);
8. Grober Kalk mit Abdrücken mit *Cardium* und *Cerithium.*

Ich kann es schon hier andeuten, daß eine solche Zusammenstellung der Schichtenfolge gut mit derjenigen von Rákosd übereinstimmt. Umso merkwürdiger ist es also, daß sich die eigens für Rákosd festgestellte (Koch, Halaváts, v. Nopcsa) Reihe kaum mit meinen Beobachtungen vereinbaren läßt.

Andererseits ist es Tatsache, daß sich in allen Aufschlüssen eine im Grunde genommen gleiche Zusammensetzung des Sarmatischen zeigt; von diesem Gesichtspunkte erscheint die Behauptung — welche in manchen Fällen fast wie eine Beschwerde klingt — die Bildungen jenes Zeitalters seien einförmig, gerechtfertigt.

Doch wird dies im allgemeinen auch von der sarmatischen Fauna behauptet. Als Beweis hiefür finden wir bei R. Hoernes (85) die im mediterranen Zeitalter noch vorkommenden, aus dem Sarmatischen jedoch fehlenden Tiergruppen *Corallia, Echinoidea, Brachiopoda, He-*

ropoda, Cephalopoda, Balanidae angeführt, also sämtliche Gruppen, deren Existenz an einen normalen Salzgehalt des Wassers gebunden ist. Doch fehlen auch die dickschaligen, größeren Mollusken. Bei dieser Gelegenheit deutet R. HOERNES darauf hin, daß die größeren Schnecken und Muscheln mit verzierten Schalen in wärmeren Meeren hausten, woraus der Schluß gezogen werden muß, daß er für das sarmatische Meer eine kältere Temperatur des Wassers voraussetzt, wovon man auch wieder auf das Klima schließen müßte. Hier geraten wir jedoch in eine Sackgasse, da SUESS, SZINCZOW, VACEK, ja sogar R. HOERNES selbst betonte, daß trotzdem sich die marine Fauna sehr verändert hatte, die Landformen bis zum Ende des Miozäns fast dieselben geblieben sind.

In Ungarn sind die sarmatischen Bildungen bis jetzt hauptsächlich deshalb als «einförmig» verrufen worden, weil dieselben von den Spuren der vulkanischen Tätigkeit abgesehen nirgends etwas anderes, als Brackwasserablagerungen enthalten. Und doch ist ja die Anzahl der bekannten Aufschlüsse — der ansehnlichen sogar — eine beträchtliche. Wenn wir uns bloß auf das Komitat Hunyad beschränken, sind außer Rákosd im Werk KOCHS noch folgende Lokalitäten angeführt: 2. Árki, 3. Bujtur, 4. Déva, 5. F.-Pestes, 6. F.-Szálláspatak, 7. Kersecz, 8. Keresztyénalmás, 9. Lozsád, 10. Lunkány, 11. Macsesd, 12. Magura, 13. Nándor, 14. Petrény, 15. Szántóhalma, 16. Szárazalmás, 17. Szentgyörgy-Válya, 18. Tormás, 19. Vajdahunyad, 20. Veremága.

Im Verhältnis zu dieser langen Liste ist die Anzahl der Arten eine umso geringere, denn es sind im Ganzen

17	Arten	von Brackwasser-Gastropoden,
14	«	« Brackwasser-Pelecypoden,
1	Art	« Brackwasser-Bryozoen,
2	Arten	« Süßwasser-Gastropoden,
1	Art	« Süßwasser-Pelecypoden

aus dem Sarmatischen des Komitates Hunyad angeführt.[1] In diesen Ausweis nahm ich die von Hátszeg, aus bräunlichgelben Süßwasserquarzit stammende *Planorbis ammonea* SOW., bezüglich deren sarmatischen Alters wir keinerlei positive Beweise besitzen, nicht auf. Diese sammelte ich selbst in Jófő, Déva und Nagybaresa (in allen Fällen mit

[1] Eine fast unglaublich geringe Anzahl, welche nur dadurch zu erklären ist, daß die Faunen der meisten Fundorte von den späteren Autoren einfach nach den Angaben ihrer ersten Beschreiber kopiert wurden. Der geologische Detailbericht erwähnt sogar im Ganzen nur 9 Arten, u. zw. ausnahmslos solche, welche von hier bereits bekannt waren.

Die mittelsarmatischen Donax-Schichten von Rákosd.

(Aufschluß am N-lichen Fuße des Cegérberg.)

Steinkernen, bezw. Eindrücken von Planorbis sp.).[1] Ich muß bemerken, daß ich diesen Hornstein bloß in Form von faustgroßen, abgerundeten Geröllen vorfand, anstehend wurde derselbe bisher noch durch Niemand beobachtet.

Hier sehe ich mich genötigt eigens auf die aus F.-Szálláspatak erwähnten zwei *Helix* sp. (92, S. 174) abzuschweifen. Es ist dies nämlich meines Wissens die zweite Angabe, welche aus dem Sarmatischen, ja sogar aus dem ganzen Miozän Ungarns terrestrische Schnecken nachweist. Die erste einschlägige Angabe finden wir bei Hantken (72, S. 434) der von Puszta-Somodor, aus typischen sarmatischen Ablagerungen[2] eine einzige *Helix* sp. erwähnt. Das Vorkommnis bei Felsőszálláspatak wird auch von Nopcsa aufgezählt (117, S. 193), welcher auch den Fundort eingehend beschreibt. Nach ihm ist nördlich von Felsőszálláspatak, am linken Ufer des Baches der sarmatische blaue Ton in einem Aufschluß sichtbar, in dessen Hangendem bläulicher oder ockergelber, glimmeriger Ton mit braunem, lehmigen und reinem Sand abwechselnd vorkommt. Dies ist die erste petrefaktenführende Schicht, aus welcher er außer *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cer. pictum* Bast., *Cer. nodosoplicatum* Hörn., *Trochus* sp., *Cardium obsoletum* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw. und *Solen* sp. auch *Vivipara*- und *Helix*-Arten sammelte. Letztere waren, wie es scheint, in so schlechtem Zustand, daß sich nicht nur ihre Bestimmung unausführbar erwies, sondern auch zur weiteren Einsammlung ihrer verwandten Arten, oder einer eventuellen genaueren Beachtung derselben keine Veranlassung vorlag.

Die hangende Schicht wird von Nopcsa nicht erwähnt.

Dies also war die interessante Spur, welche mich zum Nachforschen anspornte!

Denn wenn sich in Felsőszálláspatak, im Zentrum des Beckens von Puj *Helix* im Sarmatischen vorfindet, warum sollten nicht an der einstigen Uferlinie entlang auch noch andere ähnliche Punkte, mit mehreren terrestrischen Formen vorhanden sein? Denn unserem heuti-

[1] Auf meine Bitte hatte Herr Professor Dr. Julius Szádeczky die Gefälligkeit Dünnschliffe anfertigen zu lassen und mir nach deren Untersuchung seine Ansicht mitzuteilen, wonach dieser Süßwasserquarzit (seiner Hauptmasse nach eher ein Chalcedon) entschieden von jungem, tertiären Typus sei und höchstwahrscheinlich sogar aus dem Neogen stammt.

Nach Nopcsa deuten einige Erscheinungen dahin, daß wir es hier mit einer pliozänen Bildung zu tun haben (117, S. 194).

[2] v. Hantken nennt dieselben «oberer Grobkalk» im Gegensatz zum Leithakalk (welcher bei ihm «unterer Grobkalk» heisst).

gen Wissen nach führt uns die sarmatische Fauna Ungarns ein wirklich unendlich trostloses Bild jener Epoche vor Augen, aus deren Meere sich eine über 300 m mächtige Ablagerung bildete, welche ein Zeugnis für die abgelaufene lange Zeit liefert.

Dies über die sarmatischen Bildungen des Sztrigy-Beckens zusammengefaßt muß das Komitat Hunyad als ein zum speziellen Studium der Epoche vorzüglich geeignetes Gebiet bezeichnet werden, da hier die sarmatischen Ablagerungen bei großer Flächenausdehnung in beträchtlicher Mächtigkeit vorhanden sind und eine in petrographischer Hinsicht abwechslungsreiche Ausbildung zeigen. Besonders das detaillierte Studium der zig-zagförmigen, langen Uferlinie verspricht schon im Vorhinein guten Erfolg, wobei sich den stratigraphischen Resultaten auch noch tektonische anreihen können. Längs des einstigen Ufers sind nämlich die auffallenderen Schichtenstörungen [1] häufig, wogegen im Zentrum des Beckens — wie dies auch natürlich ist — die Lagerungsverhältnisse ruhiger sind.

Infolge der bisherigen mangelhaften Kenntnis konnten wir an eine entschiedene Horizont- oder Faziesunterscheidung nicht denken.

Als Anhang sei es mir gestattet hier zu bemerken, daß die in die sarmatische Epoche entfallende Eruption der Amphibolandesit-Berggruppe von Déva eine in unserer Fachliteratur endgültig klargelegte Tatsache ist.

2. Der sarmatische Schichtenkomplex von Rákosd und seine Fauna.

Die Gemeinde Rákosd liegt in der unmittelbaren Nachbarschaft von Vajdahunyad. Die am SE-Ende derselben befindlichen Gebäude stehen an der Grenze des Vajdahunyader Eisenwerkes und reihen sich sodann in NW-licher Richtung auf einer Strecke von ca. 3·5 km bergan, entlang des Baches, besser gesagt Wasserrisses von Rákosd aneinander. Die Umgebung des Dorfes besteht — unbedeutende, dem oberen Mediterran und dem Diluvium angehörende Terränpartien abgerechnet — aus sarmatischen Bildungen.

Diese Ablagerungen erstrecken sich übrigens von hier aus nördlich

[1] Bezüglich der Lagerungsverhältnisse der Schichten am Ufer entlang mögen hier einige meiner Aufzeichnungen folgen (an der W-lichen Uferlinie von N nach S gehend): Pankota N 60°; Déva NO 20° und SO 8°; Árki N 55° und SW 5°; K.-Almás NO 12° und N 15°; Popesd S 12°; Rákosd SW 15° und N 35°. In der Gegend des Beckenzentrums bei N.-Barcsa N 12° usw.

bis Déva, bezw. bis zum Tal des Marosflusses, östlich bis zum Tal des Városvizebaches, bezw. bis zu den Alpen von Szászváros.

Das sekundäre Becken von Rákosd hatte demnach in dieser Richtung eine breite Kommunikation mit dem Sztrigybecken. Gegen S und W erreichen wir jedoch alsbald die ehemalige Uferlinie, welche von Vajdahunyad über Erdőhát bis Popesd im Ganzen einen $^2/_3$ Bogen bildet.

Zur Zeit interessiert uns hauptsächlich die südliche Uferlinie, teils ihrer Nähe (2 km), teils aber ihrer petrographischen Beschaffenheit wegen.

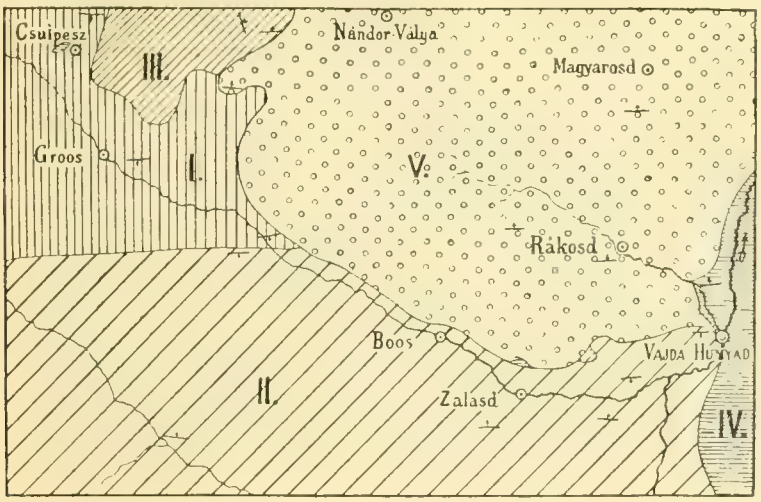


Fig. 1. Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Rákosd. Maßstab 1 : 120000.
I. Phyllit. — II. Dolomitischer Kalkstein (Devon ?). — III. Hornsteinführender Kalk (Kreide). — IV. Mittleres Miocän. — V. Sarmatische Bildungen.

Von Vajdahunyad bis Groos auf einer nahezu 6·5 km langen Linie sind die sarmatischen Ablagerungen im Kontakt mit dem devonischen (?) Dolomitkalk, welcher bei Zalasd nur in sehr kleinen Partien von Bildungen der oberen Kreide, bezw. des oberen Mediterrans bedeckt wird. Von Groos bis Popesd reihen sich längs der ehemaligen Uferlinie Phyllite, hauptsächlich aber Kalksteine und Mergel der oberen Kreide aneinander.

Es scheint jedoch, daß das unmittelbare Liegende des sarmatischen Schichtenkomplexes fast überall von obermediterranen Ablagerungen gebildet wird. Beweise hiefür liefert die allgemeine Verbreitung des oberen Mediterrans im Sztrigybecken, ferner die bereits erwähnte

Zalasder und die noch kleinere Csulpeszer Partie (bei Erdőhát) vor allem jedoch die am SE-Ende von Rákosd im Betrieb stehende Sandgrube, deren Schichten vollkommen fossilleer erscheinen.[1] Trotzdem sich hier ein ansehnlicher Aufschluß (Fig. 2) befindet, wurden von hier bisher keine Petrefakten erwähnt und auch mir selbst gelang es nur in allerneuester Zeit Versteinerungen in den eingelagerten dünnen, bläulichen, sandigen Mergelschichten zu entdecken.

Fig. 2. Die Sandgrube bei Rákosd (Mittleres Miocän).

Ich konnte folgende kleine Fauna sammeln:

Buccinum granulare Bors.
Corbula gibba Olivi.
Bulimina pyrula d'Orb. (sehr häufig)
« *ovulum* Rss.
« *incrassata* Karr. (häufig),
« *elongata* d'Orb. (sehr häufig),[2]
Echinidae (Fragmente von Schalen und Stacheln).

[1] Bei keinen der Verfasser konnte ich irgend welche Andeutung darüber finden, zu welchem Zeitalter gehörig sie dieselben betrachten.

Diesen Sand läßt sich das Eisenwerk zu Modellierungszwecken zuführen.

[2] Für die Bestimmung der Foraminiferen genehmige Herr Dr. A. Franzenau auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

Soweit sich die Lagerung dieser nicht vollkommen glatt geschichteten und ziemlich horizontalen Schichten beobachten läßt, zeigen dieselben wahrscheinlich ein unter 5° nach 23 h, daher nach einwärts gerichtetes Einfallen. Diese Richtung stimmt auch mit dem allgemeinen Einfallen der sarmatischen Schichten von Rákosd überein.

Südlich von der Sandgrube sammelte ich aus der rechts neben dem zum Eisenwerk führenden Bahngeleise sich dahinziehenden Terrasse ein Exemplar von *Ostrea cochlear* Poli und die Schalenfragmente einer *Pecten* sp., ein Umstand, der das mediterrane Zeitalter des glimmerigen, quarzigen, eisenschüssigen Sandes nur noch mehr bestätigt.

Von hieraus dem Dorfe zuschreitend sehen wir an der Oberfläche der zu beiden Seiten gelegenen Hügel sarmatische Ablagerungen, hauptsächlich Mergel. Daß aber nicht die letzteren als das unmittelbare Hangende des Mediterrans, bezw. als das tiefste Glied des Komplexes zu betrachten sind, das beweist der in der Mitte des Dorfes südlich von der griechisch-orientalischen Kirche gelegene gute Aufschluß, woselbst ein grauer (in frischem Zustand blauer), glimmeriger Sand vorkommt, dessen tafelförmig abgesonderte Schichtenfläche unter ca. 15° in der Richtung 23h einfallen. Mit Salzsäure braust er kaum. Obzwar sein Liegendes unmittelbar nicht beobachtet werden kann, so scheint dennoch hauptsächlich diese vollkommen fossilleere Schicht jenen Zwischenraum von 25 m auszufüllen, welchen man von der Sandgrube bis hieher mit dem Aneroid zu messen vermag. Und wenn ich diese, trotz dem Mangel an Fossilien dennoch für die allererste Schicht des sarmatischen Komplexes halte, so stütze ich mich auf das analoge Vorkommnis von Lozsád, wo Halaváts (66, S. 93) im Hangenden des mediterranen, kieseligen Sandes einen blauen, sarmatischen Ton und über letzteren einen glimmerigen, blauen Sand gelagert sah; Petrefakten erwähnt er aus denselben nicht.

Wenn demnach der blaue Ton der Umgebung von Lozsád tatsächlich sarmatischen Alters ist, dann fehlt diese allererste Bildung wie es scheint, in Rákosd, ein Umstand, den übrigens die litorale Entstehung derselben zur Genüge erklärt. Nachdem jedoch — wie erwähnt — das unmittelbare Hangende des oberen Mediterrans nicht sichtbar ist, so ist das Fehlen des unteren sarmatischen Tones nicht verbürgt.

Was wir jedoch bei Halaváts (l. c.) nicht finden, ist aus dem Werke Kochs (l. c.) ersichtlich, daß nähmlich gerade das Fehlen von Fossilien in dem glimmerigen blauen Sande den Beweis seines sarmatischen Alters liefert. Anläßlich der Beschreibung der Verhältnisse von Felsőlapujtő (Felsőlapugy) hebt Verfasser bei der Besprechung des

Alters der Andesitbreccien-Decke die Sterilität des in ihrem Liegenden sichtbaren, aschgrauen, glimmerigen, dünntafelig geschichteten Tegels hervor. «Ich fand darin keinerlei Petrefakten vor, nicht einmal mit Hilfe des Schlämmverfahrens, was selbst bei den geringsten Partikeln des darunter folgenden obermediterranen Tegels nicht zu beobachten ist», schreibt Koch. Zum selben Resultat gelangte auch ich jenen glimmerigen, blauen Ton betreffend, welcher im Hangenden der Pyroxenandesit-Lavadecke bei Fazacsal vorkommt.[1]

Die Sterilität der alleruntersten sarmatischen Bildung scheint demnach für unser Gebiet von allgemeiner Giltigkeit zu sein.

Einige Schwierigkeiten verursacht wieder der Umstand, daß die Lagerung der folgenden Schicht auf dem sterilen, glimmerigen Sand in Ermangelung eines geeigneten Aufschlusses unmittelbar nicht beobachtet werden kann. Nachdem jedoch der am NW-Ende des Dorfes befindliche nächste Aufschluß laut Angaben des Anäroids sich bloß 6 m über der Basalschicht befindet und die hier sichtbare, fossilführende Ablagerung sich konkordant erweist, so kann die derartig erhaltene Schichtenfolge auch als vollständig betrachtet werden.

Die zweite Schicht — von welcher über dem Niveau des Baches im Ganzen bloß 0·5 m sichtbar ist — besteht aus sandigem grauen Lehm (mit Glimmer und feinen Quarz-Kieseln gemengt), welcher zäh und ungeschichtet ist und mit Salzsäure stark aufbraust. Fossilien finden sich sehr spärlich darin; meine Sammlung enthält von dort bloß je ein Exemplar von

Rissoa inflata Andrz.
Mactra podolica Eichw.

Die darauf folgende d r i t t e Schicht verdient unsere besondere Aufmerksamkeit. Dieselbe besteht aus nuß-, ja selbst hühnereigroßen Geröllstücken, die nach obenhin feinkörniger werden, später in grauen und endlich in gelben Sand übergehen (Fig. 3. *B*, *C*).

An Einschlüssen ist weißer und farbiger Quarz vorherrschend, doch kommen auch eckige und abgerundete Bruchstücke verschiedener kristallinischer Schiefer vor; hie und da finden sich sogar Brocken von grauem sandigen Mergel (aus der Kreideformation?) darin. Die Oberfläche einiger Quarzgerölle fand mein Kollege Schréter — den ich um eingehendere Untersuchung des Materials ersuchte — verdächtig glän-

[1] Gaál: Geologische Detailaufnahme des Komitates Hunyad (Hunyadmegyei Tört. és Rég. Társ. XVIII. Jahrb.) Déva, 1908. Ebendaselbst hatte ich auch das Profil publiziert.

zend und abgeschliffen. All diese Einschlüsse sind mit einer reichlichen Kalkmatrix so fest aneinander gekittet, daß sie unter Wasser gebracht und eingeweicht nicht zerfallen. Als wichtige Erscheinung muß ich schließlich noch hervorheben, daß weder in den einzelnen Einschlüssen, noch in dem zusammenkittenden Zementmaterial sich Produkte vulkanischen Ursprunges vorfinden.

Die derart charakterisierte Ablagerung stimmt vollkommen mit Jener überein, welche Prof. Koch aus der Umgebung des Badeortes Kalánfürdő als allerunterstes Glied des sarmatischen Schichtenkomplexes schildert (92, S. 157). Da nun diese wirklich eigenartige petrographische

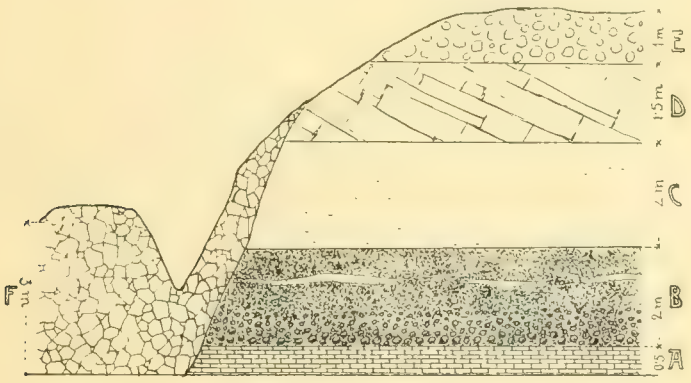


Fig. 3. Schichtenfolge des unteren *Helix*-Fundortes.
A Sandiger, grauer Mergel. — *B* Grober, grauer Sand. — *C* Gelber Sand. — *D* Gelber Tonmergel. — *E*, *F* Pleistocän.

Zusammensetzung vollkommen identisch ist, so kann auch bezüglich des innigsten Zusammenhanges der beiden Vorkommnisse kein Zweifel obwalten, trotzdem bisher kein einziges Fossil aus dem Konglomerat von Kalán bekannt ist, wogegen jenes bei Rákosd deren im Überfluß aufweist.

Bevor ich die Fauna dieser Schicht aufzähle, muß ich noch im allgemeinen bemerken, daß in dem Konglomerat (in der Nähe seiner oberen Grenze) 1—2 fingerbreite, glimmerige, ockergelbe Sandbänder bemerkbar sind, welche bloß marine Mollusken führen (und auch diese nur spärlich!), wogegen in den übrigen Teilen des Gerölles, besonders gegen die Mitte zu, neben marinen Formen auch Schalen terrestrischer Weichtiere auftauchen. Außer diesen muß ich, als organischen Überrest, auch einen 2 m langen, armdicken, verkohlten Baum-

ast erwähnen, mit welchem noch mehrere seiner fingerdicken Zweige in Zusammenhang standen.

Die aus dem Konglomerat gesammelten Brackwasser-Mollusken sind folgende:

Cerithium pictum Bast. (häufig),
« *mediterraneum* Desh. (häufig),
Rissoa inflata Andrz.,
Trochus carinula Eichw. (selten),

wogegen im dazwischen gelagerten gelben Sand sich von diesen Arten keine einzige vorfand, in demselben vielmehr bloß

Murex subclavatus Bast.,[1]
Cerithium Duboisi Hörn.,
Modiola sp.

spärlich eingebettet lagen, von denen ich jedoch wieder im Konglomerat kein Einziges finden konnte. Sämtliche Exemplare sind sehr gut erhalten.

Doch wollen wir nun die Liste der terrestrischen Arten betrachten. Ich sammelte:

1. *Galactochilus* cf. *sarmaticum* nov. sp.
2. *Helix (Macularia) eckingensis* Sandb.
3. *Xerophila miocaenica* nov. sp.
4. *Cyclostoma Kochi* nov. sp.,
5. *Cyclostoma Szádeczkyi* nov. sp.
6. *Hyalinia* cf. *orbicularis* Kl. sp.
7. *Clausilia (Triptychia)* sp. ind.
8. *Clausilia* sp. ind.,
9. « *(Delima)* sp. indet.
10. *Helicodonta involuta* Thomae
11. *Pupa* sp. indet.

Diesen schließt sich noch

12. *Nematurella* cf. *flexilabris* Sandb.

als einzige Süßwasserart an.

Die Exemplare sind zwar zum Teil zerbröckelt, was in Anbetracht

[1] Ich kann nicht umhin zu bemerken, daß alle 5 Exemplare von *Murex subclavatus* im Vergleich zur sarmatischen Form auffallend entwickelte, große Individuen darstellen.

der Grobheit des einschließenden Materials wohl selbstverständlich erscheint, doch lassen sich besonders *Helix eckingensis* und die *Cyclostoma* Arten mitunter auch in tadellosem Zustand befreien. Opercula des letzteren sind ebenfalls ziemlich häufig. Die Gehäuse sind in gutem Zustand und nicht verwittert.

Die Bedeutsamkeit dieser aus 12 Arten bestehenden kleinen Serie ist unbestreitbar, da schon diese allein die Anzahl der sarmatischen Gasteropoden Ungarns nahezu verdoppelt. Außerdem muß ich noch bemerken, daß teils die außergewöhnliche Zähigkeit[1] des einschließenden Materials, teils aber der Umstand, daß ich selbst auch erst in der letzten Zeit auf diese Schicht aufmerksam wurde, die geringe Anzahl der hier aufgezählten Arten motiviert. Ferner mußten, wie dies auch der Fall der Clausilienarten zeigt, die zarteren Schneckengehäuse zu Staub zermalmt werden und wenn auch hie und da ein Bruchstück erhalten blieb, so gelingt die Loslösung desselben nur selten.

Indem ich die weitere Gliederung der Schicht und deren Fauna für einen späteren Abschnitt vorbehalte, kann ich bezüglich des über dem Konglomerat lagernden, bezw. mit demselben durch Übergänge verbundenen grauen Sandes bloß soviel sagen, daß sowohl in jenem, als auch in dem damit abwechselnden gelben Sand Petrefakten (marine) bloß spärlich vorkommen. Längs des Baches aufwärts gehend sehen wir nämlich eine geraume Strecke weit grauen, an anderen Stellen gelblichen Sand aufgeschlossen, welcher mit dem in Rede stehenden in Zusammenhang gebracht werden muß;[2] an einigen Punkten, auf einzelnen Schichtenflächen kommen zwar mitunter auch Schalen oder Steinkerne mehrerer Brackwasser-Mollusken vor, doch ist derselbe in faunistischer Hinsicht dennoch uninteressant. Seine Mächtigkeit läßt sich an der Hand der Angaben des Anäroids auf ca. 40 m schätzen.

Bezüglich dieser dritten Schicht will ich hier noch bemerken, daß man in derselben auf mächtige Spuren der postmiozänen Erosion stößt: es sind nämlich sackförmige Ausfüllungen zweifelhaften *pliozänen* und auf Grund von Petrefakten nachweisbaren pleistozänen Alters sehr häufig vorhanden.

Um das Hangende dieses grauen Sandes zu erreichen, muß man

[1] Ich betone aufs neue, daß nach Ablösung der im Laufe des Winters den Athmosphärilien ausgesetzt gewesenen und dadurch ein wenig verwitterten Partie selbst stählerne Brechstangen und für Eisen bestimmte Schneidehämmer versagen und daß es unmöglich ist mit Handarbeit vorzudringen.

[2] Der im allgemeinen in ESE-licher Richtung fließende Bach von Rákosd schneidet nämlich die Streichrichtung der sarmatischen Schichten unter spitzem Winkel.

ca 1400 Schritte am Bach aufwärts gehen. Die Verhältnisse lassen sich im schönen Aufschluß eines Seitengrabens gut beobachten.

Doch auch von dem hier sichtbaren obersten, blätterig verwitterten Teil eben dieses Sandes muß ich noch bemerken, daß ich neben wohlerhaltenen Brackwasser-Petrefakten (*Buccinum, Modiola* etc.) auch eine *Hydrobia* sp., ferner verkohlte Baumzweige in demselben vorfand.

Diskordant auf diesem sandigen, grünlichbraunen Tegel gelagert sehen wir die vierte Schicht. Dieselbe ist durchschnittlich 3 m mächtig; ihre untere Hälfte ist sandiger Tonmergel, während der übrige Teil aus grobem, gelben Sand besteht. Petrefakta sind darin häufig genug enthalten, an einem später zu behandelnden Punkt trifft man auf wahrhaftige Petrefakten-Brekzien, u. zw. sind es hauptsächlich Scherben von *Cardium, Mactra, Tapes gregaria* Partsch und *Ervilia* sp.

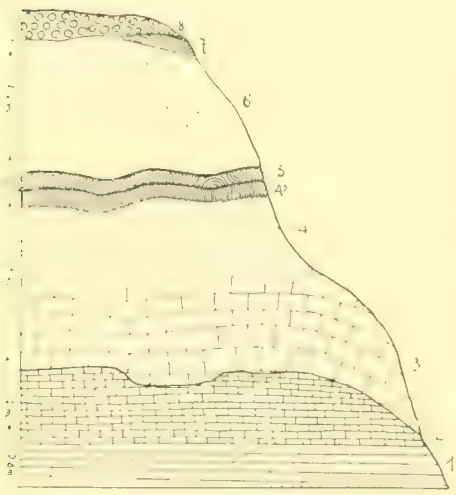


Fig. 4. Stratigraphische Lage des oberen kontinentalen Horizontes.

1. Grauer Sand. — 2. Sandiger, brauner Ton. — 3. Sandiger Tonmergel. — 4. Grober Sand, (4. Sandsteinbank). — 5. Kontinentale Bildung. — 6. Grober Sand. — 7. Mergel. — 8. Trümmerwerk.

Die darauf folgende fünfte, im Ganzen bloß 0·25 m dicke Quarzsandschicht tritt schon durch ihre Farbe scharf hervor. Im Seitengraben nämlich, welcher die in Fig. 4 veranschaulichten Verhältnisse zeigt, erscheint dieselbe in Form eines feinkörnigen, graulichen Bandes, wogegen sie nördlich von diesem Punkt im Hauptgraben dunkelbraun gefärbt ist.

In petrographischer Hinsicht verleiht hauptsächlich die große Menge kleiner Amphibolnädelchen diesem Sand ein besonderes Interesse; dieselben setzen sich nach dem Durchschlämmen in Form eines wahrhaftigen, auffälligen Niederschlages auf den Boden des Gefässes ab. Aber auch schon mit Hilfe einer Lupe ist es deutlich zu ersehen, wie dicht dieser Sand mit Amphibol durchsetzt ist. Auch unversehrte säulenförmige Kriställchen von wasserklarem Feldspat (Plagioklas) kommen mitunter zum Vorschein. Bezeichnend für diesen grünlichen Sand ist endlich seine kugelschalige Struktur, welche sich beim Zerfallen im Wasser verrät.

Die unteren $^2/_3$ dieser dünnen Schicht sind nahezu fossilleer. Hie und da finden sich zuweilen ziemlich schlecht erhaltene Exemplare von

Bulla Lajonkaireana Bast.,
Cardium aff. *Suessi* Barb.

Umso überraschender ist die Fauna der obersten Partie.

Von hier kamen folgende Arten zum Vorschein:

1. *Galactochilus sarmaticum* nov. sp.
2. *Cyclostoma* cf. *Kochi* nov. sp.
3. « *bisulcatum* Ziet.
4. « *Schafarziki* nov. sp.
5. *Leptopoma Boettgeri* nov. sp.
6. *Helicodonta involuta* Thomae.
7. « *evoluta*, nov. sp.
8. *Patula (Charopa) euglyphoides* Sandb.
9. « *(Janulus) gyrorbis* Kl. sp.
10. *Acme Beatricis* nov. sp.
11. *Helix* sp. *(Moguntina?* Desh.)
12. « *(Coryda) bohemica* Bttg.
13. *Carychium* cf. *minimum* Müll.
14. « *nanum* Sandb.
15. « *Apáthyi* nov. sp.
16. « *Cholnokyi* nov. sp.
17. *Xerophila Soósi* nov. sp.
18. *Amalia Lőrentheyi* nov. sp.
19. *Patula (Punctum) propygmaea* Andreae.
20. *Hyalinia (Polita) miocaenica* Andreae.
21. « *(Vitrea) procrystallina* Andreae.
22. « sp. *(mendica?* Slav.)
23. *Bulimus (Petraeus) complanatus* Reuss.
24. « sp. indet.
25. *Oleacina (Boltenia?) eburnea* Kl. sp.
26. « *Rákosdensis* n. sp.
27. *Theba (Acanthinula) tuchoricensis* Klika.
28. *Pupa (Leucochila) Lartetii?* Dup.
29. *Agraulina (Azeca) hungarica* nov. sp.
30. *Archaeozonites* cf. *semiplanus* Reuss.
31. *Procampylaea Lóczyi* nov. gen. et nov. sp.
32. « *sarmatica* nov. sp.
33. *Limax crassa* Cless. sp.
34. *Clausilia* sp.

Diese Serie ist auch dann noch als ansehnlich zu betrachten, wenn wir dieselbe mit dem (60 Arten umfassenden) berühmten Mittelmiozän von Oppeln vergleichen, zumal der dortige Fundort längere Zeit hindurch ausgebeutet wurde und auch die Exemplare besser erhalten sind. Doch darf man sich auch gegen jene von Rákosd keineswegs beklagen, denn abgesehen von dem häufig zerdrückten Zustand der Schalen sind dieselben frisch und bei den betreffenden Arten sogar glänzend. Durch Häufigkeit des Vorkommens zeichnet sich *Hyalinia miocaenica* aus, welche hinsichtlich der Anzahl ihrer Individuen (über 100!) ungefähr 75% der ganzen Fauna ausmacht.[1]

Auffallend ist es, daß während die kleineren Spezies im oberen Drittel des grünlichen Sandes gleichmäßig und sporadisch vorkommen, die Größeren (*Galactochilus, Cyclostoma*, ja selbst *Procampylea*) sozusagen nur an der oberen Grenzlinie zu finden sind. Dieselben verbreiten sich weder diesseits noch jenseits dieser Grenze, was umso interessanter ist, als das Gros der Petrefakten der folgenden Schicht sich gleichfalls an dieser Linie zusammendrängte.

Mehrfach erwähnte ich bereits den anderen Ausbiß dieser kontinentalen Schicht (Fig. 5), jenen im Hauptgraben sichtbaren, braunen (mit Kohlenpartikeln vermengten) Sand, in welchem auch sehr dünne *Lignit*-Bänder eingeschlossen sind. Zwischen den Beiden befindet sich ein kleiner Hügelrücken und wenn ich die Beiden dennoch als zusammenhängend bezeichne, so liegt der Grund hiefür in der geodetischen Lage der Punkte, sowie in der Ähnlichkeit der Faunen ihres Liegenden und Hangenden.

Das Material des kohlenführenden Sandes ist etwas gröber, weshalb es wahrscheinlich ist, daß man die gebrechlichen Gehäuse der kleinen Arten wohl kaum darin auffinden wird. Diesen Sand durchsuchend konnte ich einmal von dort drei ziemlich gut erhaltene Exemplare von *Galactochilus sarmaticum*, sowie die Arten *Cyclostoma bisulcatum* und *Patula gyrorbis* in je einem Exemplar mitnehmen.

Die im Hangenden der kontinentalen Bildung befindliche s e c h s t e Schicht sieht äußerlich dem Liegenden derselben ungemein ähnlich: dieselbe besteht aus grobem, gelben Sand mit Brackwasser-Mollusken. Zufolge dieser Ähnlichkeit betrachtete ich auch bis jetzt die beiden als einheitlich, weshalb ich natürlich die Helix-Schichten bloß als Zwischenlage auffassen konnte. Bei der detaillierten Besprechung müssen dieselben jedoch von einander getrennt werden, hauptsächlich weil

[1] Vollständigkeitshalber und behufs Orientierung späterer Forscher muß ich noch die Fragmente des Hornes? eines *riesigen Käfers* erwähnen.

in der oberen viele Amphibol-Nadeln vorkommen, andererseits aber auch deren Fauna gänzlich abweichend ist.

Fig. 5. Der beste Fundort im Bett des Baches von Rákosd. — (Der Hammer zeigt die Lignit führende, braune Sandschicht, in welcher Arten von Galactochilus etc. vorkommen.)

Dieselbe ist nämlich durch die Arten:

Cerithium pictum Bast. (sehr schöne, wohl entwickelte Exemplare!),
« *rubiginosum* Eichw. (selten),
« *mediterraneum* Desh. (häufig),
Nerita cf. *picta* Fér. (Färbung unverändert)

gekennzeichnet, welchen sich an anderen Stellen noch:

Tapes gregaria Partsch.,
Modiola sp.
Ostrea gingensis var. *sarmatica* Schloth.

anschließen. Diese Schicht ist nämlich zur Zeit nicht mehr zusammenhängend, bezw. dieselbe ist infolge einer größeren Verwerfung im letzten Abschnitt des Hauptgrabens von neuem erschlossen. Hier zeigt sich dieselbe in einer Mächtigkeit von ca. 10 m; graue und gelbe Partien kommen abwechselnd vor und enthalten überall viele und ausgezeichnet erhaltene Mollusken, hauptsächlich aus der Gattung *Cerithium*.

Die siebente Schicht ist am leichtesten neben der kohlenführenden Bildung zugänglich (Fig. 5). Dieselbe besteht aus Ton, welcher in seinen unteren Partien blau ist, dann aber eine graue und schließlich gelbe Farbe annimmt. Es lassen sich verkohlte Zweige, und in Begleitung von sehr vielen, wohlerhaltenen verkohlten Blättern tadellose Brackwassermollusken aus demselben sammeln, bei welch letzteren sogar die ursprüngliche Färbung erhalten blieb.[1]

Ich werde auch die möglichst gründliche Ausbeutung nicht versäumen, da die Petrefakten in Bezug auf ihre Schalen nicht einmal um eine Nuance hinter den rezenten Exemplaren zurückbleiben.

Von den hierher gehörigen Arten kann ich bei dieser Gelegenheit bloß die Folgenden aufzählen:

Trochus sp. sp. (5 Arten)
Cardium obsoletum Eichw. (häufig)
« *plicatum* Eichw. (seltener)
« cf. *Suessi* Barb.
Ervilia podolica Eichw.
Tapes gregaria Partsch.
Mactra podolica Eichw.
Modiola Hörnesi? Reuss.

Diese Serie läßt sich mit Leichtigkeit verdreifachen.

Die Mächtigkeit der Schicht kann annähernd auf 25 m gesetzt werden; dieselbe fällt konkordant mit der vorigen unter geringem Winkel (10°) nach N ein.

Ebenfalls ganz scharf sticht von der früheren Schicht jener graue, dann gelbe Sand (achte Schicht) ab, welcher in der Umgebung

[1] Zwischen den Schichtenflächen finden sich sporadisch Gruppen von wasserhellen Gipszwillingen.

von Rákosd eine wahrhaft horizontbezeichnende Rolle zu spielen scheint. Während nämlich dieselbe mit ihren Liegenden nicht den geringsten Zusammenhang erkennen läßt, steht sie im Gegenteil nach oben zu in innigem Zusammenhang mit roten (eisenschüssigen), dann Konkretionen führenden und zum Schluß andesitschotterigen Schichten von ansehnlicher Mächtigkeit. Diesmal zähle ich jedoch bloß den Konkretionen führenden Sand zu denselben, zufolge ihrer gemeinsamen Eigenschaft, wonach an denselben eine durch Druck verursachte Querschichtung sichtbar ist. Von paläontologischem Gesichtspunkt ist derselbe jedoch durch das massenhafte Vorkommen von *Donax lucida* Eichw. gekennzeichnet, von welcher ich bisher aus den tieferen Horizonten kein einziges Exemplar sammelte.

Diese Schicht kann an drei Punkten des Tales von Rákosd eingehender studiert werden. Am bekanntesten ist gewiß der am Abhang des Margomalberges (421 m), in der Nähe des nach Nándor führenden Weges gelegene Aufschluß, woselbst sogar in ausgewittertem Zustande ziemlich wohlerhaltene und zahlreiche Exemplare von *Cardium obsoletum, Cerith. pictum, Tapes gregaria? Trochus* sp., hauptsächlich aber von *Mactra podolica* und *Donax lucida* gesammelt werden können.

Ein noch besseres Material bietet das obere Ende [1] des nördlich vom V. Biraculni (408 m) in das Haupttal einmündenden Wasserrisses, dessen Verhältnisse aus dem Titelbild ersichtlich sind.

Interessant ist, daß *Donax* auch hier bloß im alleruntersten Horizont häufig ist, u. zw. auf einzelnen Schichtenflächen, dort aber massenhaft vorkommt. Die Exemplare sind vorzüglich erhalten. Auf eben denselben Schichtenflächen sind die Zwischenräume durch kleine Süßwasserschnecken ausgefüllt; die Schalen derselben sind einigermaßen überkrustet, wodurch dieselben wahrhaft Oolith-ähnliche Formen erhalten.

Von ungefähr 10—12 gesammelten Arten habe ich bis jetzt bloß folgende bestimmt:

Goniochilus cf. *costulatum* Fuchs.
Prososthenia Schwartzi Neum.
Melanopsis aff. *contigua* Handm.
Nematurella flexilabris Sandb.

Auch Foraminiferen (*Polystomella* etc.) kommen sporadisch vor.

[1] In diesem Graben ist übrigens nahezu den ganzen Sommer hindurch fließendes Wasser anzutreffen, welches aus der am oberen Ende des Wasserrisses befindlichen Quelle entspringt.

Ich muß noch hinzufügen, daß die primäre Lagerung von *Donax* hier unzweifelhaft zu sein scheint (andere Muscheln kommen daselbst kaum vor), wogegen am Abhang des Margomalberges der zusammengeschwemmte Charakter häufig in ganz auffallender Weise hervortritt. So sind, z. B. manche Exemplare von *Tapes*, hauptsächlich aber von *Cerithium* derart abgerieben, daß letztere vollkommen glatt und kegelförmig erscheinen, ohne die geringste Spur des Schalenschmuckes. Selbst solche *Cerithium*-Exemplare sind selten, wohl erhaltene kommen aber überhaupt nicht vor. Die Beobachtung Nopcsas, wonach sich die *Cardium*- und *Cerithium*-Faunen nicht vermischen, wird also bekräftigt. Es wäre gewiß lohnend der Ursache dieser Erscheinung auf Grund der Analogie des heutigen Schwarzen Meeres nachzuforschen.

Hier will ich bloß kurz erwähnen, daß die *Donax*-Schichten des Margomal der Mitte dieser Schicht angehören, das untere Drittel derselben ist infolge einer Verwerfung (siehe: Fig. 9 im nächsten Kapitel) unzugänglich.

Im oberen Drittel dieser Schicht kommen die für die sarmatischen Bildungen an so manchen Stellen sozusagen charakteristischen Konkretionen vor. Dieselben sind meist kugelförmig und zeigen eine gewisse geschichtete Lagerung. Es ist leicht zu beobachten, daß auch die Muschelscherben in der Konkretionen führenden Schichtenlinie eingebettet liegen.

Alldies spricht offenbar für die sekundäre Lagerung. An anderen Punkten tritt roter, eisenschüssiger Sand an die Stelle des Konkretionen führenden Horizontes.

Bei der auf der Wasserscheide von Nándor befindlichen Tränke, bezw. in der unweit gelegenen Schlucht scheint zwischen dem konkretionenführenden Horizont und der folgenden - - neunten — Schicht ein hinreichender Zusammenhang zu bestehen. Dennoch will ich dieselbe getrennt behandeln, da sie entschieden charakteristisch ist. In dieser Schicht erscheint zum erstenmal der Amphibolandesit des Gebirges von Déva, in Form von haselnuß- und nußgroßem, runden Gerölle. Die Schichtung derselben, welche durch einzelne Geröllagen deutlich hervorgehoben wird, trägt den Stempel einer fluviatilen Ablagerung an sich.

Vom Sattel gegen den Gipfel des Margomal vordringend treffen wir diese Schicht immer häufiger in Wechsellagerung mit einem grünlichen, sandigen Tonmergel an, gegen E zeigt sich sogar eine rein sandige, dann tonige Mergelfazies. Hier findet man mitunter die Schalenfragmente oder Steinkerne einiger Brackwassermollusken.

Die geröllige Fazies zeigt sich sehr auffällig entwickelt am recht-

seitigen Abhang des Tales von Rákosd, in jenem Aufschluß, wo die oolithischen *Donax*-Bänke vorkommen.

Am Gipfel des Margomal stoßen wir endlich auf eine Grobkalkbildung, welche Scherben oder Steinkerne von *Cerithium* und *Ostrea* enthält. Das Verhältnis derselben zu ihrem Liegenden läßt sich zwar nicht unmittelbar feststellen, und die darin eingebetteten (?), bedeutend festeren, durch eine Unzahl von Austernschalen gekennzeichneten riesigen Felsblöcke[1] machen die Lagerung dieser Bildung sogar etwas verdächtig, doch kann uns die Analogie des bei Lozsád sich erheben-

Fig. 6. Gipfel des Margomal. — (1. Mittel-sarmatisches (?) Gerölle. — 2. Grobkalk mit Cerithien. — 3. Blöcke mit Austern.)

den Maguraberges vollständig beruhigen. Die Beschreibung und das Profil des letzteren wurde von Halaváts publiziert (66. S. 94) und es erhellt aus denselben, daß auf dem groben Sand weißer Mergel (mit dazwischen gelagerten dünneren und dickeren Sand- und Schotterschichten) und auf diesem Grobkalk lagert. (Fig. 6.)

Hiermit ist der 170 m mächtige sarmatische Schichtenkomplex von Rákosd abgeschlossen.

[1] Diese Blöcke befinden sich nach Sturs Meinung auf sekundärer Lagerstätte. Ein großer Block aus identischem Gestein ist auch in der Nähe der oolithischen *Donax*-Bänke sichtbar.

Übersichtshalber habe ich denselben in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

I.		glimmeriger grauer Sand	fossiller	25 Meter
II.		sandiger grauer Ton	*Rissoa-*, *Mactra*-Arten	6 «
III.	*A*	grobes Konglomerat	*Galactochilus*, *Cyclostoma*, *Xerophila* etc.	40 «
	B	grauer und gelber grober Sand	Brackwasserpetrefakten (sporadisch)	
	C	blätterig zerfallender brauner mergeliger Ton	*Buccinum*, *Modiola*, *Hydrobia*; Stückchen von *Lignit*	
IV.		gelber grober Sand	*Cardium*, *Tapes*, *Mactra*	6 «
V.	*A*	feiner, grünlicher Sand mit Amphibol-Nadeln	*Galactochilus*, *Cyclostoma Procampylaea*, *Xerophila*, *Hyalinia* etc.	0·25 «
	B	brauner Sand mit Lignit		
VI.		grauer und gelber Sand	*Cerithium*, *Nerita*	10 «
VII.		blauer, grauer und gelber Ton	*Trochus*, *Ervilia*, *Cardium* etc. Abdrücke von Blättern	25 «
VIII.	*A*	grauer und gelber grober Sand	*Donax*; kleine *Süsswasserschnecken*	25 «
	B		Zusammengeschw. Fauna mit *Donax*. Konkretionen	
	C	eisenschüssiger roter Sand	fossilleer	
IX.	*A*	grober Sand mit *Andesitgeröllen*	fossilleer	15 «
	B	grünlicher toniger Sand	Eingeschwemmte Petrefakten	
	C	toniger Mergel	*Mactra*, *Cardium* etc.	
X.		Grobkalk	Cerithium, Ostrea	15 «

Der Vollständigkeit des geologischen Bildes zu Liebe will ich auch die postmiozänen Bildungen besprechen.

*

Noricsa ist der erste, der aus dem Komitat Hunyad pliozäne Bildungen erwähnt. Leider gelang es weder ihm, noch seither jemandem das Vorhandensein von Ablagerungen dieses Alters auf Grund von Petrefakten nachzuweisen, so daß er nur auf kombinativem Wege zu diesem Resultat gelangen konnte.

Auf Grund der Nopcsaschen Arbeit schenkte ich dem sogenannten «Riesenkonglomerat» meine besondere Aufmerksamkeit und gelangte selbst zur Überzeugung, daß dasselbe entschieden von Pleistozän unterschieden werden kann, ja sogar unterschieden werden muß. Hier stehen wir also vor dem Problem «jener Bildung, welche jünger als das Sarmatikum und älter als das Pleistozän ist».

Die detaillierte Wiedergabe meiner Beobachtung gehört nicht in den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes und so will ich im allgemeinen nur noch bemerken, daß jene *Planorben* oder andere Süßwasserschnecken, welche auf einem oder dem anderen abgeschliffenen Süßwasserhornsteingeröll des «Riesenkonglomerates» zum Vorschein kommen — nicht als Wegweiser zu gebrauchen sind. Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Materiales sind jedoch andere Petrefakten — die Knochen irgend eines größeren Wirbeltieres ausgenommen — überhaupt nicht zu erhoffen. Wir sind also einstweilen genötigt, mit den Kombinationen Vorlieb zu nehmen.

Zu unserem Terrain liegt der aus dem Gebiet von Nándor beschriebene pliozäne Schotter am nächsten. Einen solchen beschreibt nämlich Nopcsa (117. S. 199) vom 350 m hoch gelegenen Plateau des Kreidekalkes von Nándor. In dieser Hinsicht kann ich jedoch die Ansicht Nopcsas nicht teilen, sondern muß, mich der Auffassung Halaváts' anschließend, diesen Schotter als sarmatisch bezeichnen und denselben in die Fazies *A)* der IX. Schicht von Rákosd einverleiben. Es kommen zwar darin hier bedeutend größere Gerölle vor, als an der zuletzt erwähnten Stelle, wenn man jedoch bedenkt, daß erstere nördlich vom Margomal gelegen ist, und jene «Wildwässer», welche die Bruchstücke des Amphibolandesits von Déva mit sich fortgeschleppt hatten, gerade aus dieser Richtung kommen mußten, dann erhält man eine einleuchtende Erklärung für die verschiedene Größe der Gerölle. Das hohe Niveau jedoch — nach der Meinung Nopcsas ein ausschlaggebender Umstand — widerspricht dem sarmatischen Alter ebenfalls nicht, da der Andesitschotter am Margomal ja gleichfalls in einer Höhe von ungefähr 400 m über dem Meeresspiegel gelegen ist.

Es existieren jedoch andere Bildungen, welche in der Umgegend von Rákosd tatsächlich als dem allerjüngsten Tertiär angehörig bezeichnet werden können. In erster Linie muß ich ein Trümmerwerk erwähnen, dessen riesige Blöcke in mergeliger Matrix eingebettet liegen; dasselbe ist am schönsten vielleicht im Tal von Nándor, nördlich von Loszány neben der Straße erschlossen.[1] Man kann sich leicht davon

[1] In meinem in der Zeitschrift «Bány. és Koh. Lapok» erschienenen Aufsatz (58) publizierte ich auch das Profil dieser Lokalität.

überzeugen, daß die Blöcke den sarmatischen Bildungen des Margomalgipfels entstammen, wodurch auch das postsarmatische Alter erwiesen ist. Das Äußere des Trümmerwerkes spricht zwar nicht für die Annahme, daß dasselbe fluviatilen Ursprunges wäre, umso wahrscheinlicher ist es, daß wir hier die Beweise für einen gelegentlich des plötzlichen Herabsinkens des Margomal erfolgten Bergsturzes vor uns haben.

Doch auch im Rákosder Tal treffen wir dieses Trümmerwerk an: dasselbe überdeckt in großer Flächenausdehnung die rechtsseitigen Abhänge des Tales. Den kleinen Wasserriß, welcher den II. Cyclostomen-Horizont erschließt, aufwärts verfolgend, stoßen wir alsbald auf diese Bildung, welche ich hier mit einer Abrutschung vom Czégérberg in Zusammenhang bringe.[1]

Außer den erwähnten muß ich auch noch den im Bette des Rákosder Baches (im Haupttal) erschlossenen, geschichteten lehmigen Schotter als jungtertiär bezeichnen, da derselbe vom benachbarten, unzweifelhaft pleistozänen Schotter abweicht; vom letzteren läßt es sich übrigens mit Sicherheit nachweisen, daß derselbe im Hangenden der pliozänen (?) Ablagerungen vorkommt.

Da wir bis jetzt nicht wissen, welche Ablagerungen dem russischen oberen Sarmatikum bei uns entsprechen, so dürfte bis zur Lösung dieses Problems für die pliozänen Schotter Nopcsas die allgemeine Bezeichnung «jüngstes Tertiär» vielleicht noch die entsprechendste sein.

*

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über das Pleistozän.

Es ist bekannt, daß in neuester Zeit auch diese Bildungen ein interessantes und äußerst untersuchungswürdiges Forschungsgebiet der ungarischen Geologen geworden sind. Es ist auch wirklich leicht begreiflich, daß *Homo primigenius* uns alle interessiert.

Die Durchsuchung des pleistozänen groben, gerölligen Trümmerwerkes von Rákosd verspricht — nach den Anzeichen zu urteilen — erfolgreich zu werden; die Höhlen der nahe gelegenen Kreidekalkgebirge (Nándor) konnten unsere Ahnen entsprechenden Schutz geboten haben, und es können auch noch die Spuren ihrer tatsächlichen Anwesenheit daselbst zum Vorschein kommen.

Gelegentlich des mühevollen Einsammelns der hiesigen sarmatischen Fauna interessierte ich mich nur nebenbei für das in der Nähe

[1] Mit welch großer Wahrscheinlichkeit man hier Abrutschungen voraussetzen darf, erhellt zur Genüge aus dem folgenden Kapitel, welches die tektonischen Verhältnisse eingehender behandelt.

des unteren Cyclostomern-Horizontes (Konglomerat) befindliche Pleistozän (Fig. 3), in welchem ich einige interessante Schnecken erblickte; bei einer anderen Gelegenheit kam auch ein Überrest eines Wirbeltieres zum Vorschein.

Hier folgt die Liste der bestimmten Arten:

Vertebrata: *Sus scrofa* L. foss. (d. molaris)

Mollusca: *Helix lutescens* Rm.
« *vindobonensis* Fér.
Fruticicola incarnata? Müll.
Theba pulchella Müll.
Xerophila virgata Da Costa. var. *variabilis* Drap.
« *pisana?* Müll.
Acme polita Hartm.
Clausilia (Pseudalinda) stabilis Pfr.
« *laminata* Drap.
Hyalina subcarinata var. *Jickelii* Cless.
« *alliaria* Müll.
« *diaphana* Stud.
« *crystallina* Müll.
« *pura* Ald.
« *glabra?* Fér.
Vitrina diaphana, Drap.
Pupa (Torquilla) frumentum Drap.
« *(Orcula) dolium* Drap.
« *(Coryna), Pareyssi* Pfr.

Die interessantesten Formen der hier angeführten Fauna sind zweifelsohne *Pupa Pareyssi* — deren lebende Form aus Südungarn bekannt ist — und *Hyalinia Jickelii*. Letztere wurde von Clessin als rezente Art, welche selbst auf ihrem Fundort eine Seltenheit ist, gerade von Vajdahunyad beschrieben, und anderswo überhaupt noch nicht aufgefunden. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß dieselbe schon im Pleistozän hier lebte, beansprucht ihre eng begrenzte Verbreitung irgend eine spezielle Erklärung.

*

Als holozäne Bildung kann — da der Rákosder Bach seiner ganzen Länge nach eine lebhafte erodierende Tätigkeit entwickelt — bloß der Oberboden bezeichnet werden.

3. Tektonische Momente.

Ich kann diesen Gegenstand an der Hand einiger Profile nur kurz besprechen, dieses Wenige aber erfordert schon der Umstand, daß die sarmatische Schichtenfolge von Rákosd von dem, was bisher festgestellt wurde, abweicht.

An der südlichen Uferlinie der Bucht von Rákosd — ich meine diejenige, welche sich auf der geologischen Karte heutzutage bezeichnen läßt — treten die nach S einfallenden Schichtenköpfe des Phyllitgrundgebirges, und des gleichzeitig mit demselben gefalteten Devon?-kalkes zutage. Doch lassen sich die sarmatischen Ablagerungen fast bis zur Achse der Synklinale, d. h. bis zum Bette des Zalasdbaches, welches diese Achse bezeichnet, verfolgen, die Annahme, der von hier nach aufwärts gebogene Flügel des dolomitischen Kalksteinfaltenwurfes sei ursprünglich das Ufer der sarmatischen Bucht gewesen, erscheint daher sehr wahrscheinlich. Obzwar wir heute am rechten Ufer des Zalasdbaches keine sarmatischen Bildungen vorfinden, so lassen die schon erwähnten Reste der oberen Kreide und des Mediterrans, unter Berücksichtigung der Erosionstätigkeit diese Voraussetzung dennoch berechtigt erscheinen.

Dem N-lichen Flügel der erwähnten Synklinale nachspürend erfährt man, daß sich derselbe bis zu jener (W-lich von Nándor gelegenen) Häusergruppe verfolgen läßt, welche auf der Karte unter dem Namen «Lázár Mihály» verzeichnet ist, woselbst man die Achse der Antiklinale antrifft. Es stellt sich dann heraus, daß das Tal von Nándor-Zsoszány—F.-Pestes genau mit dieser W—E-lichen Richtung, d. h. mit der Achse der sarmatischen Bucht von Rákosd zusammenfällt. Die Entstehung des Beckens läßt sich also nur durch eine größere Einsenkung erklären, eine Annahme, welche durch den Umstand, daß die sarmatischen Partien der Sztrigybucht auf eben dieselbe Zone entfallen, und daß man gerade in der Fortsetzung dieser Linie die auffallendsten Schichtenstörungen der Alpen von Szászváros vorfindet, auf das nachdrücklichste unterstützt wird.

Die W-liche Uferlinie gibt in ihrem ganzen Verlauf an vielen Stellen das Zeugnis dafür ab, daß es besonders nach dem Kreidezeitalter der Schauplatz häufiger Bewegungen gewesen ist. Hier muß man also wieder mit einer größeren Bruchlinie rechnen. Daß die erwähnten Massenbewegungen zum größten Teil schon vor dem Cenoman stattfanden, wird dadurch bewiesen, daß die S-liche und W-liche Uferlinie der oberen Kreide im Grunde genommen jener des oberen Mediterrans sehr ähnlich, letztere aber mit jener der sarmatischen Periode

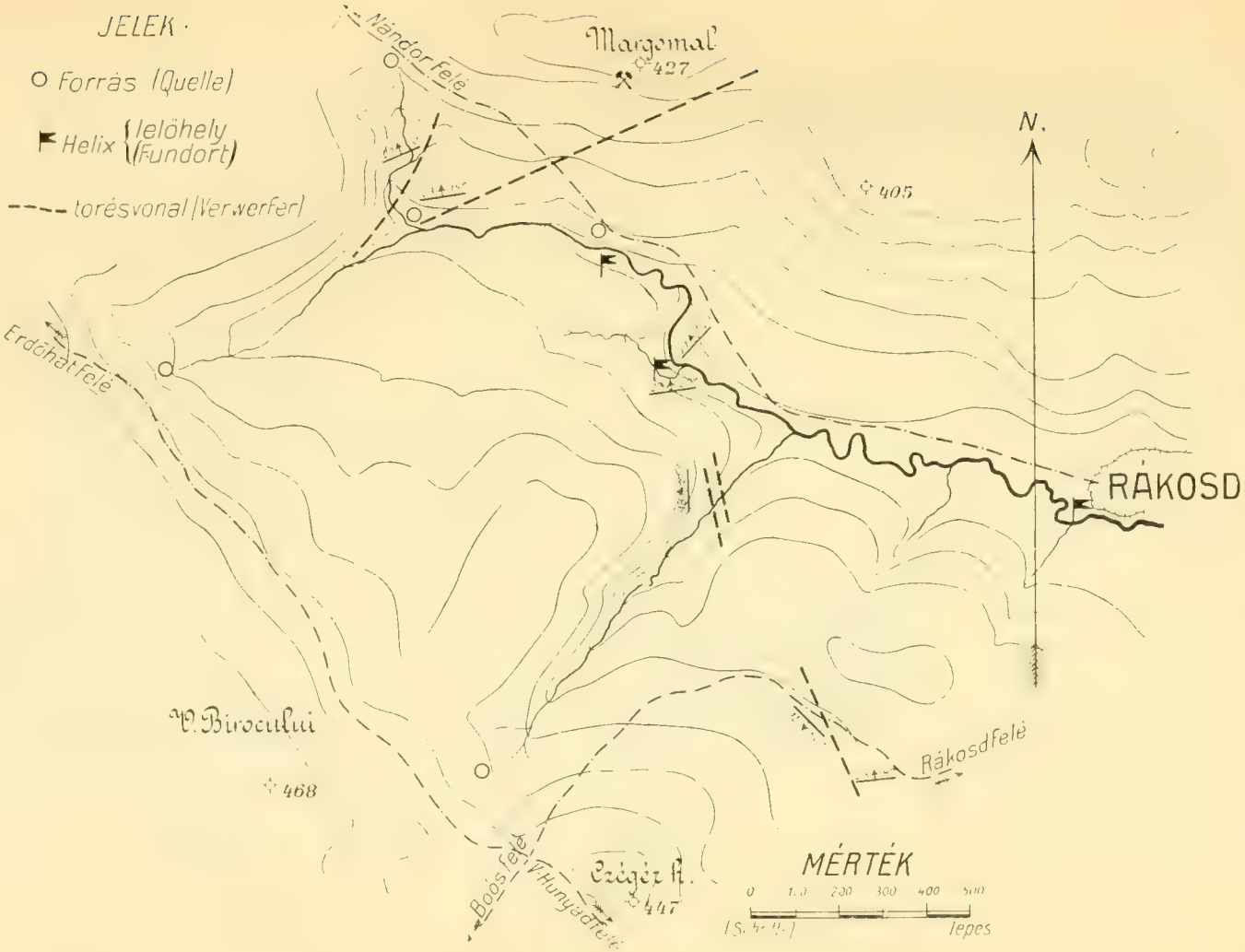


Fig. 7. Das Tal von Rákosd. — (Originale Kartenskizze).

fast ident ist. Man muß nur noch vor Augen behalten, daß die Bucht in der oberen Kreide viel tiefer gewesen ist, als im Miozän und hauptsächlich im Sarmatischen, ein Umstand, welcher gelegentlich kleinerer Bodenschwankungen überaus wichtige Folgen zeitigte.

Um hier allsogleich auf den Fundort selbst und seine unmittelbarste Umgebung zu übergehen (Fig. 7), dürfte eine plötzlich erfolgte, nicht allzu beträchtliche Senkung die Ablagerung des groben Konglomerates der III. fluvio-kontinentalen Schicht[1] verursacht haben. Als Beweis hierfür sei auf das — zwar nur vereinzelte Vorkommen von erbsengroßen weißen und farbigen Quarzkieseln in der liegenden Schicht hingewiesen, infolge dessen das Geröll, obzwar es gegen das Liegende durch eine sehr bestimmte Linie abgegrenzt ist, dennoch nicht unerwartet auftritt. Wie schon gelegentlich der detaillierten Beschreibung der Schicht gesagt wurde, übergeht dieselbe nach oben fast unmerklich in einen groben grauen Sand, welcher ungefähr 40 m mächtig ist und entschieden als marine Ablagerung zu betrachten ist. Man kann sich die Sache kaum anders vorstellen, als in der Weise, daß sich die W-lichen Ufergebiete bis zu einer gewissen Grenze gehoben hatten, und die aus dieser Richtung[2] kommenden fließenden Gewässer den mitgeführten Schotter erst an dieser Stelle abgesetzt haben. Hier auf erfolgte, wie es scheint, eine allgemeine Senkung, dann endlich zum Schluß wieder eine geringe Hebung. (Die Bildung der Fazies *C.* der III. Schicht.)

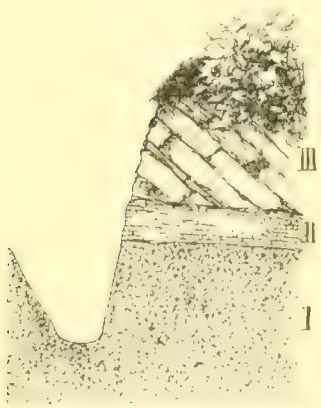


Fig. 8. Einmündung des «Helix» Seitengrabens. (I. Grauer Sand. II. Blätterig zerfallender, brauner, mergeliger Ton. III. Weißer, sandiger Mergel.)

Die diskordante Lagerung der im Hangenden der dritten Schicht (auf nebenstehender Skizze mit I—II bezeichnet) sichtbarer Bildungen ist eines der interessantesten tektonischen Momente in der Umgebung von Rákosd. (Fig. 8.) An und für sich würde dies zwar nur soviel bedeuten, daß der oberste Horizont der hier veranschaulichten II. Schicht unter 12ʰ nach 21ʰ, die darauf folgende III. Schicht hingegen unter

[1] Die Schichten sind mit der Haupttabelle (p. 26) übereinstimmend numeriert.

[2] Über dieses fließende Gewässer berichte ich auf Grund freundlicher mündlicher Mitteilungen der Herrn Halaváts und Kadic nach deren Nachforschungen das ehemalige Bett desselben gegen W von Erdőhát bis Nagymuncsel durch fluviatilen Schotter bezeichnet ist.

20° gegen 23^h einfällt; eine besondere Wichtigkeit wird jedoch dieser Erscheinung durch das Auftreten des Amphibols verliehen, welcher in Form von kleinen Nadeln dicht und gleichmäßig eingesprengt vorkommt. Der letztere Umstand scheint darauf hinzuweisen, daß der Amphibol während der Entstehung der Schicht kontinuierlich in dieselbe hinein gelangte (Aschenregen), folglich auf primärer Lagerstätte vorkommt. Widrigenfalls müßten infolge seines spezifischen Gewichtes am Boden der Ablagerung bedeutend größere Mengen des Amphibols vorkommen, wie dies die Schicht Nr. VI gut veranschaulicht. (Tabelle.)

Den Zeitpunkt der Eruption der Amphibolandesitmassen des Decebal (Dévaer Berge) finden wir in den Schichten von Rákosd genau fixiert.

Daß eine in der Nähe von Rákosd[1] am Ufer der sarmatischen Bucht erfolgte nicht unbeträchtliche vulkanische Eruption, bezw. die damit verbundenen Massenbewegungen auf die Verhältnisse einer seichten Bucht einen entscheidenden Einfluß ausüben konnte, bedarf hier keiner weiteren Erörterungen.

Während des sarmatischen Zeitalters beteiligte sich unser Gebiet nur mehr an einer einzigen größeren Bewegung, u. zw. nach der Ablagerung der VIII. (durch *Donax* gekennzeichneten) Schicht. Wie schon erwähnt wurde, deutet die im Hangenden derselben sichtbare, Andesitgerölle führende Schicht auf fluviatile Herkunft. Dieselbe ist auch im Sattel von Nándor sichtbar, doch tritt sie uns im Aufschluß unterhalb des Cégérberg noch auffallender vor Augen. (Siehe Titelbild.) Letzterer spricht entschieden dafür, daß zwischen der Ablagerung der VIII. und IX. Schicht eine — wahrscheinlich kurze — Erosionsperiode eingetreten war.

Später jedoch hat das Meer — zumindest einen Teil des Gebietes — neuerlich überschwemmt. Die Schwankungen der Erdkruste hörten bei Rákosd auch nach dem Verschwinden des Brackwassers nicht auf. Ich hatte weiter oben schon öfters Gelegenheit auf eine auffallendere Bruchlinie hinzuweisen, welche im jüngsten Tertiär entstanden ist. Dieselbe ist am besten am Abhang des Margomal erschlossen. (Fig. 9.) In die Fortsetzung dieser in der Richtung von 3—15^h verlaufenden Verwerfungslinie fällt einesteils der zwischen dem Margomal und dem Podhegy gelegene schluchtartige Sattel, andererseits der größte Nebengraben des Rákosder Bachtales. Und tatsächlich sind an beiden Stellen die Spuren der Dislokation wahrnehmbar.

[1] Déva liegt in der Luftlinie kaum 12 km von Rákosd entfernt.

Diese Bruchlinie wird am Ursprung des Tales unter spitzem Winkel von einer zweiten [1] durchkreuzt, infolgedessen man im Haupttal aufwärts gehend, nach der *Donax*-Schicht (VIII.) in derselben Richtung und unter gleichem Winkel einfallende (23h 15°) graue Sande antrifft, u. zw. zuerst mit *Cerithium* (VII.), dann mit *Cardium* (VI.).

Ein ganz geringfügiger (0·3—0·5 m) jedoch sehr gut sichtbarer Staffelbruch ist auch im Graben der oolithischen *Donax*-Bänke vorhanden. (Fig. 11.) Ich würde denselben kaum einer Erwähnung wür-

Fig. 9. Verwerfung am Abhang des Margomal.

digen, wenn ähnliche Brüche nicht eine fast allgemeine Erscheinung in den sarmatischen Gebieten dieser Gegend wären.[2]

Zur Erklärung dieses Umstandes genügt, meiner Ansicht nach, ein Hinweis auf jenen groben Sand, welcher den größten Teil der als Grundlage dienenden oberen mediterranen und unteren sarmatischen Bildungen ausmacht. Ich bin nämlich der Ansicht, daß der auf denselben lastende Druck allein genügte die Sandschichten zusammen zu pressen, was dann, nachdem weder das Material noch der Druck gleichmäßig war, zur Entstehung kleiner Staffelbrüche, Horste etc. führte.

[1] Diese läßt sich auch in einem der Seitengräben beobachten.

[2] In meinem Aufsatz «Szarmata képződmények V.-H. környékén» veröffentlichte ich ein ähnliches Profil auch von Popesd.

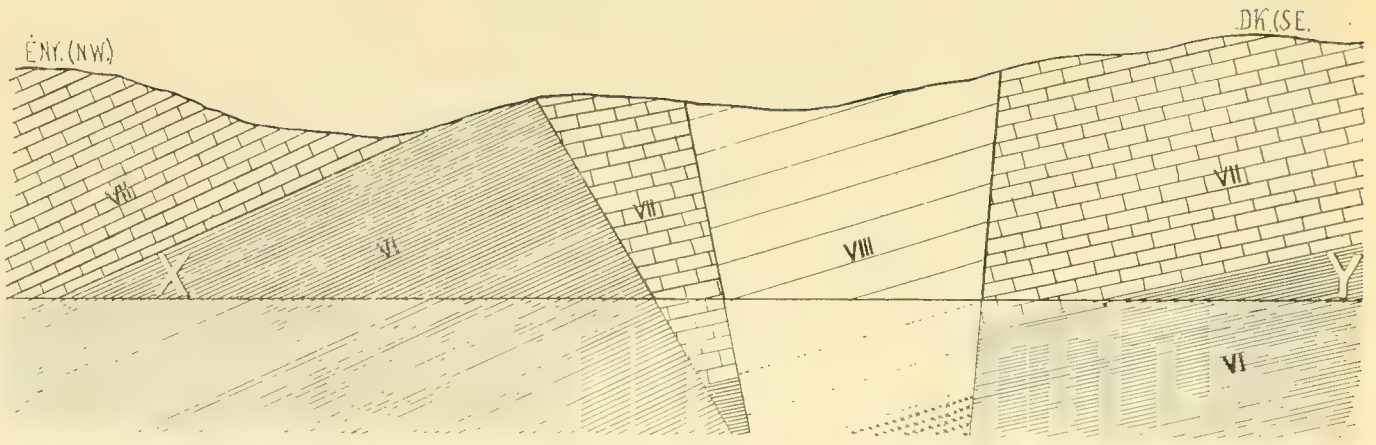


Fig. 10. Grabenförmige Verwerfung im Sarmatischen von Rákosd.

Die römischen Ziffern haben dieselbe Bedeutung, wie in der Haupttabelle. (S. 26.) X—Y das Niveau des Baches.

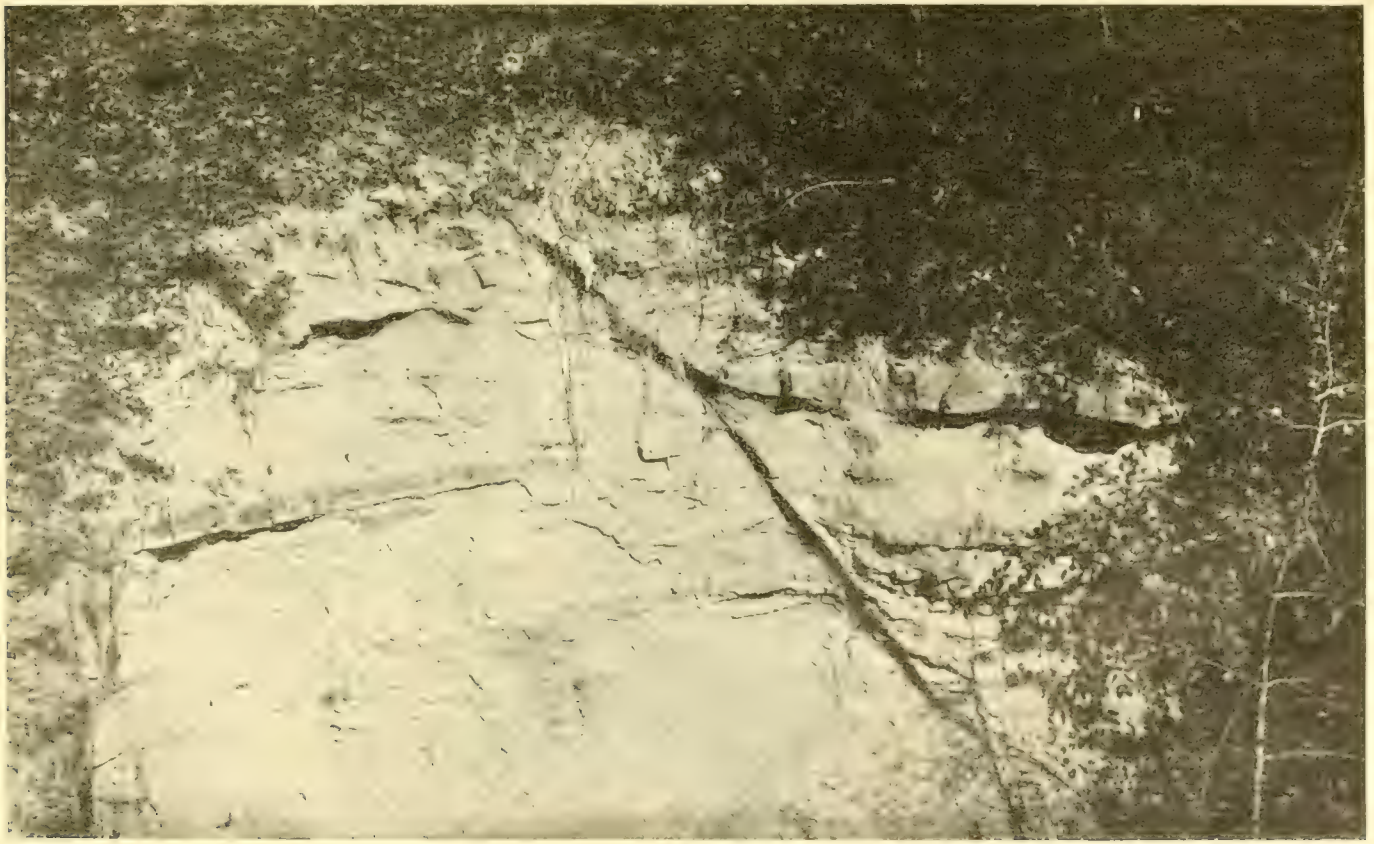


Fig. 11. Kleinerer Staffelbruch im *Donax*-Graben.

Welchen Grad diese Zusammenpressung erreichen konnte, das zeigten die grünen und braunen *Cyclostoma*-Sandschichten, bezw. die Schalen der darin begrabenen Schnecken am auffälligsten.

In manchen Fällen konnte auch eine solche wahrhaft lokale Dislokation dazu genügen, kleinere oder größere Felsstürze oder Erdrutschungen hervorzurufen. Die aus der Umgebung von Rákosd bisher angeführten waren aber jedenfalls hinreichend den am Ende des Tertiärs vielleicht mehrmals erfolgten Zusammenbruch der Gipfel des Margomal oder des Cégérberg verursacht zu haben.

Im pliozänen Zeitalter bearbeitete die Erosion unser Gebiet mit einer solchen Kraft, daß sich das Landschaftsbild im Grunde genommen schon damals herausgebildet hatte, wofür auch die auf der Talsohle sichtbaren sackartigen pleistozänen Geschiebe ein Zeugnis ablegen.

Die Gewässer der Gegenwart aber transportieren auch die pleistozänen Bildungen weiter.

4. Allgemeine stratigraphische Beziehungen. Das Problem der Horizontierung der ungarischen sarmatischen Stufe.

Im klassischen Land der sarmatischen Bildungen, in Südrußland hat Sincow zwei Horizonte nachgewiesen; für den Unteren bezeichnete er das massenhafte Auftreten und die allgemeine Verbreitung von *Ervilia podolica* für den oberen jene von *Nubecularia novorossica* als charakteristisch. Hierauf erachtete Andrussow — der die Berechtigung der Unterscheidung anerkannte — auch die Einführung des dritten Horizontes für notwendig; letzterer war übrigens auch Sincow bekannt, der es jedoch vorgezogen hatte denselben unter der Benennung «Übergangsschichten» der mäotischen Stufe zuzuzählen. Nach Andrussov sind für den letzterwähnten Horizont hauptsächlich *Mactra caspica* Eichw., *Mactra bulgarica* Toula, ferner folgende Süßwasser- und Landmollusken charakteristisch:

Unio sub-Hörnesi Sing.
« *Partschi* Pen.
« *batavus* L.
Planorbis cornu var. *Mantellii* Dunk.
Vipara novorossica Sing.
Helix Duboisi Baily.
« *pseudoligata* Sing.

Seither wurden in der russischen Literatur die drei Horizonte des Sarmatikums ganz allgemein anerkannt.

In Ungarn wurden Versuche zur Gliederung des oberen Miozäns kaum unternommen, in Österreich, wo die Bildungen dieses Zeitalters schon eingehender untersucht wurden, können nach R. Hoernes sogar nicht einmal der untere und der mittlere Horizont von einander unterschieden werden.

Vielleicht werden meine Betrachtungen, in welchen ich die durch eine reiche Fauna ausgezeichneten Schichten von Rákosd mit den sarmatischen Ablagerungen Südrußlands und der unteren Donau Vergleiche nicht ganz erfolglos bleiben.

Die uns am nächsten gelegenen Provinzen Rußlands: Wolhynien, Podolien und Bessarabien wurden am eingehendsten von Laskarew, Iwanoff, Sokolow und Sincow uniersucht. Diesmal interessieren uns hauptsächlich die Resultate der Untersuchungen Laskarews, der S-lich und E-lich von dem neben dem Polkwafluß gelegenen Kreideplateau aus seichtem Wasser stammende Ablagerungen des unteren Sarmatikums vorfand; dieselben bestehen aus Schichten von oolithischem Kalkstein, Sand und Geröllschotter, welche mit einander abwechseln. Außer den für den unteren Horizont charakteristischen, gewöhnlichen Brackwasserarten sammelte er auch die auffallenden Formen *Murex*, *Columbella*, *Natica*, *Buccinum coloratum* Eichw. Nach seiner Aussage kann man häufig beobachten, daß in einer zwischengelagerten mehr oder weniger schotterigen Schicht Süßwassermollusken vorkommen.

Der von Iwanoff beschriebene, bei Kamenka gelegene Schichtenkomplex erinnert ebenfalls sehr an Rákosd. Hier ist nämlich der unterste (ungefähr 45 m mächtige) Horizont besonders an *Cerithien* reich. Die für den unteren sarmatischen Horizont bezeichnenden Formen:

Ervilia podolica Eichw.
Modiola marginata Eichw.
Tapes gregaria Partsch.
Cardium Suessi Barb.
« *plicatum* Eichw.
« *obsoletum* Eichw.
Cerithium pictum Bast.
« *rubiginosum* Eichw.
Murex sublaevatus Bast.
Trochus carinula Eichw.

etc. sind hier sämtlich anzutreffen.

Es kann gleich hier beigefügt werden, daß die Zusammensetzung der Fauna des unteren sarmatischen Horizontes sowohl in der Walachei (besonders im Bezirk Oltenia), als auch in der Moldau eine identische ist und zugleich vollkommen mit den Brackwasserformen meiner Sammlung von Rákosd übereinstimmt.

Ich gehe also vielleicht nicht fehl, wenn ich den I—VII. Schichtenkomplex von Rákosd als dem unteren sarmatischen Horizont zugehörig betrachte, wodurch auch gleichzeitig das Alter der terrestrischen Schnecken auf das genaueste festgestellt werden kann.

Ich kann dieses Resultat der auf stratigraphischer Grundlage durchgeführten Schlußfolgerung nicht genug betonen, weil, wie es aus dem detaillierten Studium der terrestrischen Fauna der kontinentalen Schichten hervorgeht, die terrestrischen Schnecken einen dem mittleren — die aus III. fluvioglazialen Schicht herstammenden sogar dem unteren Miozän entsprechenden Charakter besitzen.

Trotz meiner — zwar auf ein kleines Feld beschränkten — jedoch eingehenden Studien bin ich nicht im stande diesen auffallenden Widerspruch vollständig auszugleichen. Ich hatte weder Zeit, noch Mittel die miozänen Fundorte Westeuropas an Ort und Stelle zu studieren. Ich kann jedoch nicht umhin hervorzuheben, daß die miozänen kontinentalen Bildungen Südfrankreichs, des Bayerischen Waldes, Schlesiens und Böhmens eine in stratigraphischer Hinsicht meist unbestimmte Position einnehmen: ein langer Zeitraum trennt dieselben vom Liegenden, das Hangende derselben aber fehlt sehr oft. Man kann es also nicht Wunder nehmen, daß sogar das Alter der bedeutendsten Fundorte Gegenstand langwieriger Diskussionen war, welche nur zu oft ohne positive Resultate abliefen.

Es sei mir gestattet folgende Beispiele anzuführen:

Die Ablagerungen von Sansan wurden von Sandberger und Clessin als mittleres Miozän, von Depéret und Schlosser hingegen als oberes Miozän bezeichnet.

Das Miozän von Tuchořic hatten Boettger[1] dem oberen Oligozän, Reuss, Slavic, Penecke, Klika, Sandberger und anfangs sogar Andreae der unteren miozänen Stufe zugezählt, während Andreae und Schlosser dasselbe neuestens als mittleres Miozän dahinstellen.

[1] Boettger bezeichnet fast alle Fundorte als älter, als es die anderen Geologen annehmen. Sein Irrtum zeigt sich im Falle Tuchořic am deutlichsten.

Eine noch größere Ungewißheit herrscht bezüglich der tertiären Schneckenfauna von Reun in Steiermark. Dieselbe wurde nämlich von UNGER als Oligozän, von GOBANZ im allgemeinen als Miozän bezeichnet; an der Hand weiterer Veröffentlichungen traten PENECKE und MILLER für das untere Miozän in die Schranken, wogegen SANDBERGER kein bestimmtes Urteil fällte, den Fundort jedoch in seinem großen Werke dem oberen Miozän zuzählte; in jüngster Zeit (1907) äußerte sich SCHLOSSER in dieser Frage und teilte den Fundort — zwar nicht mit hinreichender Bestimmtheit[1] — in das mittlere Miozän ein. In einem an mich gerichteten Schreiben (26/IV. 1909) erklärt sich auch BOETTGER für das mittlere Miozän.

Zum Schluß will ich nur noch Oppeln erwähnen, als einen Fundort, dessen Fauna viele verwandtschaftliche Züge mit jener von Rákosd zeigt. ANDREAE beschreibt in seinen ersten Publikationen (1902) die dortige Fauna als unteres Miozän, während der gleichzeitig publizierende MICHAEL von oberem Miozän spricht. Zwei Jahre später ändert auch ANDREAE seine Meinung und stellt ein mittelmiozänes Alter fest. Auch SCHLOSSER schreibt darüber in diesem Sinne.

Nur der einzige Umstand lindert diese Gegensätze, daß diejenigen, die nach SANDBERGER arbeiteten, kaum mit der mittleren miozänen Fauna bekannt sein konnten, da in dem großen Werk «Die Land- und Süßwassermollusken der Vorwelt» kaum von einer solchen die Rede ist.

Als eine auffallende, eigenartige Erscheinung berührte ich schon die Tatsache, daß auch die Faunen der III. und V. Schichten von Rákosd bezüglich des Alters abweichende Nuancen zeigen. Eine kategorische Feststellung dieses Satzes muß ich zwar verschieben, da mir aus der Fauna des Konglomerates noch keine hinreichende Anzahl von Individuen und Arten zur Verfügung steht, doch sehe ich mich dessenungeachtet veranlaßt flüchtig auf den Umstand hinzuweisen, daß das Wegbleiben der größeren Arten des unteren kontinentalen Horizontes, das sind:

Helix eckingensis SANDB.
Xerophila miocaenica n. sp.
Cyclostoma Kochi n. sp.
« *Szádeczkyi* n. sp.
Hyalinia cf. *orbicularis* KL.
Triptychia sp.

[1] Er drückt sich in der Weise aus, daß PENECKE diese Bildung für älter als gebührend betrachtet.

aus dem oberen Horizont durch nichts begründet erscheint. *Helix* und *Cyclostomen* kommen ja in hinreichender Menge vor, und wenn die dicken Schalen derselben im groben Gerölle nicht zermalmt wurden, so hätte dieselben der feine Sand des oberen Horizontes, aus welchem sich so viele kleine, dünnschalige Formen sammeln lassen, umso besser konservieren können.

Die Bedeutung des Unterschiedes, welcher zwischen den beiden Faunen besteht, veranschaulichen *Cyclostoma Kochi* (unterer Horizont) und *C. bisulcatum* (oberer Horizont) als entsprechende Arten am lebhaftesten. Die außerordentliche Ähnlichkeit der beiden Arten, das Auftreten derselben an den nämlichen Stellen und in gleichen Massen gestattet uns neben einem kleinen Altersunterschied auf eine unmittelbare Abstammung zu schließen. Ich hege große Hoffnungen, daß sich auch die Anwesenheit von *Hyalinia orbicularis* im Konglomerat mit Bestimmtheit feststellen lassen wird, in welchem Falle man kaum den Schluß vermeiden könnte, daß *H. miocaenica* tatsächlich nichts anderes sei, als die beständig gewordene jugendliche Form von *H. orbicularis* (=*Helix subnitens* Kl).

Obzwar auch die *Xerophila*-Arten von Rákosd einige Gelegenheit zu diesbezüglichen Erörterungen bieten, so will ich dennoch mit Rücksicht auf das geringe Material von der Besprechung sowohl dieser, als auch der *Galactochilus*-Arten diesmal absehen, bezw. den Altersunterschied von paläontologischem Gesichtspunkt bloß berühren, jedoch nicht hervorheben. Dessenungeachtet muß ich auch hier die zwischen den Schichten III und IV festgestellte Diskordanz erwähnen, womit ich darauf hinweisen will, daß der wirkliche Zeitabstand zwischen den beiden kontinentalen Bildungen größer als der scheinbare ist.

Nach allen dem wird es kaum nötig sein, besonders zu betonen, daß ich als entschieden charakteristische und von allgemeinem geologischen Gesichtspunkt maßgebende sarmatische Landschneckenfauna bloß diejenige der V. Schicht akzeptiere[1] und die weitere, möglichst gründliche Ausbeute und Untersuchung dieses Fundortes sowohl aus stratigraphischen, als auch aus zoogeographischen Rücksichten ungemein wünschenswert erachte.

Übrigens wird Rákosd, wie es scheint, den Rang eines in seiner Art alleinstehenden Fundortes nicht einmal so lange behaupten können, wie seinerzeit Steinheim oder Sansan. Ich selbst wurde kürzlich auf Déva aufmerksam, woselbst es mir auch schon gelang aus einer der

[1] Die Fauna der III. Schicht betrachte ich — nebenbei bemerkt — noch als ein Relikt des obermediterranen Zeitalters.

V. Schicht von Rákosd entsprechenden oberen kontinentalen Bildung eine interessante Fauna heraus zu bekommen, mit deren detaillierter Aufarbeitung ich mich nach Möglichkeit beeilen werde. Diesmal will ich bloß den abweichenden Charakterzug hervorheben, daß während in Rákosd keine Spur einer Binnenseefauna vorzufinden ist, es mir in Déva schon bis jetzt gelungen ist, neben *Galactochilus sarmaticum* die Arten:

Planorbis cornu var. *solidus?* THOM.
« sp. indet.
Dreissensia alta SANDB.
Hydrobia sp.

anzutreffen. Hiernach können wir mit Recht hoffen, daß wir uns auch über die Tierwelt der sarmatischen Süßwässer Südungarns eine getreue Vorstellung verschaffen werden können.

Die übrigen Fundorte nur flüchtig erwähnend, will ich auch den Umstand nur berühren, daß mein Kollege Z. SCHRÉTER durch mich aufmerksam gemacht den durch *Galactochilus* gekennzeichneten kontinentalen Bildungen auch im benachbarten Komitat Krassó-Szörény, im Becken von Mehádia nachspürte und dieselben auch tatsächlich vorfand. Seinem freundlichen Entgegenkommen verdanke ich die Gelegenheit das gesammelte Material besichtigen zu können; dasselbe ist in einem glimmerreichen, feinen Sand eingebettet, dessen grüne Farbe etwas dünkler als diejenige des Sandes von Rákosd ist. Da es nicht seine Aufgabe war ausschließlich diese Fauna einzusammeln, konnte er leider die Fundorte nicht genügend ausbeuten, so daß die Resultate derzeit noch kein klares Bild über die terrestrischen Mollusken des Beckens von Mehádia liefern. Hier will ich nur noch bemerken, daß *Cyclostoma* kaum im Material vorkommt, das Genus *Galactochilus* jedoch durch eine abweichende Art vertreten ist, so daß ohne eingehendere Studien das Verhältnis der Schichten im Komitate Krassó-Szörény zu denjenigen von Rákosd nicht genau festgestellt werden kann.

Nach dem gesagten glaube ich nicht besonders betonen zu müssen, daß die Brackwasserablagerungen des sarmatischen Zeitalters sowohl in Südungarn als auch in Rumänien[1] und SW-Russland Unterbrechungen erfahren haben, eine Erscheinung, welche beinahe als charakteristisch bezeichnet werden kann. Umso auffälliger ist es, daß das Studium der zwischengelagerten kontinentalen Mollusken-Faunen sowohl

[1] Siehe vor allem die Arbeiten TEYSSEIRE's.

der rumänischen als auch der russischen Gebiete noch immer auf sich warten läßt.[1] Auch Andrussow erwähnt nur ganz im allgemeinen das Vorkommnis von Kertsch (9., S. 229).

Die Durchforschung dieser noch jungfräulichen Gebiete wird sicherlich interessante Resultate liefern.

Doch wollen wir nun auch die Verhältnisse des mittleren sarmatischen Horizontes überblicken! Nach Athanasiu (18., S. 12) ist dieser Horizont — dort als «Bessarabische Schichten» bekannt — in der Walachei (Oltenia) sehr gut entwickelt, woselbst in den zu Füssen der Abhänge der Karpathen befindlichen Ablagerungen die Brackwasserfauna durch *Mactra Fabreana, Tapes gregaria, Syndesmia reflexa* etc. gekennzeichnet ist. Viel näher zu den unserigen stehen jedoch die Verhältnisse der Moldau, woselbst die Brackwasserablagerungen *(Tapes gregaria, Cardium irregulare)* mit Süßwasserbildungen (*Limnium moldavicum, Congeria Neumayri* var. *moldavica* etc.) abwechselnd, bezw. vermischt vorkommen. Und wenn wir nun gleich hinzufügen, daß in der Moldau über den mittelsarmatischen Ablagerungen von gemischtem Typus der obere sarmatische Horizont fehlt, so tritt uns sofort die Analogie mit Rákosd vor Augen, welche besonders auffällig wird, wenn wir uns das plötzliche, massenhafte Auftreten von *Donax lucida* — der charakteristischen Species des russischen Mittelsarmatikums — in Rákosd vergegenwärtigen. Ich selbst konnte zwar aus den betreffenden Schichten außer dieser einzigen, sicher primär gelagerten Art noch keine andere genau bestimmen, doch erwähnen sämtliche Autoren auch *Trochus podolicus* Eichw., eine Art, welche ebenfalls hauptsächlich im mittleren Sarmatikum verbreitet war.

Ich wiederhole, daß — obzwar unsere Kenntnisse bezüglich der Brackwasserfauna noch sehr mangelhaft sind — die massenhafte Anwesenheit von *Donax lucida,* desgleichen die Beimischung der kleinen Süßwasserschnecken die charakteristischen Eigenschaften des russischen[2] bezw. moldauischen Mittelsarmatikums zeigen und daß meiner Ansicht

[1] Herr Professor Andrussow schreibt in seinem Briefe vom 2. Juni 1908 wie folgt: «Man hat sich bei uns in Russland bis jetzt nur sehr wenig mit fossilen tertiären Landschnecken befaßt und deshalb sind auch Literaturangaben sehr dürftig.» — Und selbst dieses Wenige beschränkt sich fast ausschließlich auf das obere Sarmatikum.

[2] Iwanoff fand bei Kamenka oberhalb der schon erwähnten sarmatischen Schichten im mittleren Sarmatikum kalkige Konglomerate mit Süßwasserschnecken (Andrussow: 13., S. 32).

nach in Rákosd auch dieser Horizont ohne Zweifel festgestellt werden kann.

Die Verhältnisse der letzterwähnten Gebiete sind, wie schon berührt wurde, auch insofern mit denjenigen von Rákosd übereinstimmend, als das obere sarmatische Zeitalter keine aufbauende Tätigkeit mehr entwickelte, sondern anstatt dessen die Bewegungen der Erdkruste und die Erosion das heutige Relief der Landschaft herauszugestalten begonnen hatten.

II. DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER TERRESTRISCHEN MOLLUSKEN.

Die Bestimmung der Fauna verursachte, Dank der ausgezeichnet konservierten Schalen, keine besonderen Schwierigkeiten, obzwar hie und da ein Exemplar, mitunter auch wohl ein Unikum, zumeist in der Richtung vom Scheitel zur Basis zusammengedrückt war. Meiner Meinung nach kann jedoch eine derartige Deformation sehr leicht in Betracht gezogen, bezw. abgerechnet werden.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen will ich hier bemerken, daß ich bei der Beschreibung der Arten die Fachausdrücke des Schlüssels unseres Zoologen Dr. Ludwig Soós gebrauche.[1]

GASTROPODA.

Ordnung: PECTINIBRANCHIATA.

Familie: **Cyclostomatidæ.**

I. Gattung: *Cyclostoma* Lamarck.

1. Cyclostoma bisulcatum Ziet.

Taf. II, Fig. 1.

1875. *Cyclostomus bisulcatus* Ziet. sp. — Sandberger: (*136*, S. 464.) XXX—33. Frühere Literatur siehe ebendaselbst.
1891. *Cyclostoma bisulcatum* v. Ziet. — Penecke: (*121*, S. 353.)

Eine vorherrschende Art im höheren Horizont von Rákosd. Ich konnte zwar meine Exemplare mit Sandbergers Abbildung und Beschreibung nicht recht vereinbaren, nachdem jedoch Herr Prof. Dr.

[1] Nicht nur die abgebildeten, sondern auch die bloß beschriebenen Exemplare befinden sich im Museum der kgl. ung. geol. Reichsanstalt.

Boettger so freundlich war, dieselben mit Originalexemplaren zu vergleichen, verständigte er mich, daß die Exemplare von Rákosd mit der von Reun (Steiermark) bekannten Form zu identifizieren sind, während an den übrigen Fundorten von *C. bisulcatum*, in der als unteres Miozän geltenden Umgebung von Eckingen, Ermingen, Ehingen etwas abweichende Formen vorkommen.

Ich sammelte ungefähr 30 Exemplare aus dem grünlichen Sand, woselbst auch Opercula häufig sind. Auch im kohlenführenden Sande fand ich solche. Charakteristisch ist es aber, daß im unteren (konglomeratischen) Horizont kein einziges Exemplar vorgekommen ist, während ich in Déva bis jetzt 12, in Lozsád 1 Exemplar sammelte. An den letztgenannten Stellen ist die Art beständig von kleinerem Wuchs, während das im Siebenbürgischen Museum befindliche, von Felsőszálláspatak stammende Exemplar vollkommen mit denjenigen von Rákosd übereinstimmt. Was die rezenten Arten anbelangt, scheint ihnen die im Tibet und in Persien lebende *C. hyrcanum* Mart. am nächsten zu stehen.

2. Cyclostoma Kochi n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

1909. *Cyclostoma* cf. *antiquum* Lmk. — Gaál: (*58*, S. 475.)

Die dominierende Art des Konglomerates von Rákosd. Ihre äußere Form, ihre Dimensionen und zum größten Teil auch die Verzierungen ihrer Schale stehen der *C. antiquum* Brgt so nahe, daß ich dieselbe in meiner früheren Publikation auch mit der letzteren identifiziert hatte, doch benachrichtigte mich jetzt Herr Prof. Boettger, daß wir es mit einer neuen Art zu tun haben.

Das Gehäuse der *C. Kochi* besteht aus fünf Windungen; die einzelnen Windungen sind gewölbt, besonders die letzte erweitert sich verhältnismäßig plötzlich. Die ersten zwei Windungen sind glatt, während die übrigen, denjenigen der *bisulcatum* ähnlich, mit longitudinalen Rippen und quer verlaufenden Zuwachsstreifen verziert sind. Letztere sind jedoch meist schwächer, so daß die Verzierung nicht auffällig rastriert erscheint. Auf der letzten Windung sind die Rippen größtenteils gleichmäßig entwickelt, während an den früheren in der Regel eine stärkere mit einer schwächeren abwechselnd vorkommt. Die Mündung ist nahezu kreisförmig, ihr Saum, welcher regelmäßig etwas angeschwollen ist, verläuft in vollkommenem Zusammenhang und kommt mit der letzten Windung kaum in Berührung. Der Nabel ist weit; in seiner Umgebung sind die Rippen stärker entwickelt, als an anderen

Stellen der letzten Windung. Das Operculum dieser Art kann von demjenigen der *C. bisulcatum* nicht unterschieden werden und weicht von *C. antiquum* hauptsächlich in dieser Hinsicht ab.

Durchmesser: 20 mm; Höhe: 22 mm.

Unsere neue Art steht also der *bisulcatum* nahe, läßt sich jedoch sowohl von dieser, als auch von den kleineren und schlankeren Arten *C. consobrinum* C. Mayer und *C. Schrammeni* Andr. stets unterscheiden. Letztere ist nur halb so groß.

In der rezenten Fauna ist ihr *C. costulatum* Rossm. so ähnlich, daß auch Herr Prof. Boettger dieselbe als unmittelbaren Abkömmling der *C. Kochi* betrachtet. *C. costulatum* ist vom Kaukasus bis nach Ungarn verbreitet.

Es muß auch hier hervorgehoben werden, daß während *C. Kochi* die häufigste Art des Konglomerates darstellt (meine Sammlung enthält ca. 30 Exemplare), ich im höheren Horizont bloß ein einziges Exemplar vorfand, welches ich jedoch zufolge seiner flächeren Windungen und seines beträchtlich kleineren Wuchses nur mit der Bezeichnung *cf.* dieser Art beizählen konnte.

3. Cyclostoma Szádeczkyi n. sp.

Taf. II, Fig. 2.

1909. *Cyclostoma Szádeczkyi* Gaál. — Gaál: (*58*, S. 475.)

Auf den ersten Blick scheint diese Art vielleicht eine kleinere Variation von *C. antiquum*, bezw. *C. Kochi* zu sein. Bei einem genauen Vergleich heben sich jedoch die selbständigen Charakterzüge derselben vollständig hervor.

Die Naht des sehr mäßig zunehmenden, aus fünf Windungen bestehenden Gehäuses ist tief; die Windungen sind gewölbt. Die letzte Windung erweitert sich nicht besonders. Der Saum ist vollkommen geschlossen; die Mundöffnung ist rund und hat nur dort, wo sie mit der vorletzten Windung (an einer sehr beschränkten Stelle) in Berührung kommt, eine kleine Ausbuchtung. Der Rand ist umgebogen. Die dünne Schale ist mit dicht gedrängten spiralen Rippen verziert; auf der 3. und 4. Windung ist noch häufig ein Abwechseln von stärkeren und schwächeren wahrzunehmen, auf der letzten Windung werden dieselben jedoch gleichartig. Hier ist übrigens nur mehr die obere Hälfte gerippt, während die übrigen Teile glatt sind und nur unter der Lupe die verschwommenen Spuren der stärkeren Rippen erkennen lassen. Die ebenfalls nur mit Hilfe einer Lupe sichtbaren Zuwachsstreifen sind flach, verschwindend, ungleichmäßig, so daß sie nicht jene gitterförmige

Verzierung hervorrufen, welche bei anderen Arten bekannt ist. Die Nabelspalte — in deren Umgebung wieder einige Spiralrippen zum Vorschein kommen — ist tief. Das Operculum wurde nur in Form eines einzigen kleinen Fragmentes vorgefunden, kann also noch nicht genau beschrieben werden.[1]

Die Höhe wechselt zwischen 8—13 mm, der Durchmesser zwischen 6—10 mm.

Wie wir sehen, kann *C. Szádeczkyi* mit keiner der gewöhnlicheren Arten in nähere Beziehungen gebracht werden. Von *C. antiquum* unterscheidet sie sich schon durch ihre beträchtlich kleinere, fast nur halb so große Schale, durch ihre feinere Skulptur und durch ihr regelmäßigeres Gewinde. Die aus dem unteren Pliozän des Tejo-Tales beschriebene *C. bisulcatoides* Roman (*130*, S. 23; I—27) könnte hier in Betracht kommen, welche schon durch ihre Dimensionen unserer Art nahe kommt: «altitudo 13 mm, diameter 12 mm». Außerdem ist die Verzierung — insofern dieselbe aus der Beschreibung beurteilt werden kann — ebenfalls sehr ähnlich. Doch wird sie von dieser Art durch ihre schlankere Form, durch die glatte Partie der letzten Windung, hauptsächlich aber durch ihren zurückgebogenen Rand entschieden abgetrennt.

Nach der Monographie L. Pfeiffers (*123*, S. 134; XVIII—1—3) zu urteilen, zeigt *C. cincinnus* Sow. eine so auffallende Ähnlichkeit, daß wir diese heute in Arabien (Yemen) lebende Art unwillkürlich als einen Abkömmling des *C. Szádeczkyi*-Typus ansehen müssen.

Bei Rákosd sammelte ich dieselbe nur aus dem Konglomerat, u. zw. in ca. 12 Exemplaren; sie ist also dortselbst ziemlich häufig. Ich muß noch bemerken, daß obzwar die Exemplare im übrigen gut erhalten sind, die embryonale Windung dennoch von sämtlichen fehlt.

4. Cyclostoma Schafarziki n. sp.

Taf. II, Fig. 10.

Das aus fünf Windungen bestehende getürmte Gehäuse ist dickschalig. Die Windungen, besonders die oberen sind flach, allmählich zunehmend; an der Naht zieht sich eine furchenartige Rinne dahin. Die das Gehäuse schmückenden Rippen sind verhältnismäßig flach; auch die Zuwachsstreifen sind gut sichtbar. Mundöffnung rund, der

[1] Nachdem jedoch dieses Fragment sehr an den Mündungsdeckel des Genus *Otopoma* Gray erinnert, wäre die Entdeckung eines ganzen Exemplars von doppeltem Interesse.

Saum etwas verdickt, die Ränder berühren sich nicht. Es ist kein Nabel vorhanden; das Operculum ist unbekannt.

Höhe 10 mm, Durchmesser 5 mm.

Die Nachforschungen zeigen, daß bezüglich der fossilen Verwandschaft der *C. Schafarziki* kaum irgend ein Zusammenhang gefunden werden kann. Am ähnlichsten ist vielleicht *C. campaneum* Bourg. aus dem oberen Miozän Frankreichs, doch kann dieselbe auf Grund ihrer Dimensionen und der Wölbung ihrer Windungen mit Leichtigkeit von der früher erwähnten Art unterschieden werden.

Aus der rezenten Fauna scheint ihr die auf der Insel Mauritius lebende *C. Listeri* Gray (= *C. fimbriatum* Lam.) sehr ähnlich zu sein, sie ist jedoch viel kleiner als die letztere. (Siehe: Pfeiffer: *123*, S. 179; XXX—34—35.)

Ein einziges, jedoch wohl erhaltenes Exemplar wurde im grünlichen Sand des II. Horizontes vorgefunden. (Es fehlt bloß die embryonale Windung.)

II. Genus: *Leptopoma* L. Pfeiffer.

5. Leptopoma Boettgeri n. sp.

Taf. III, Fig. 12.

Das konische Gehäuse besteht aus 5 (?) sich proportionell erweiternden, kaum gewölbten, jedoch durch tiefe Nähte von einander getrennten Windungen; auf der letzten zieht sich — an der Grenze der flachen Basis — eine gut sichtbare Kante dahin. Die Skulptur der Schale besteht aus nur unter der Lupe sichtbaren dichten, schräg verlaufenden Zuwachsstreifen, ferner aus tieferen longitudinalen und schmäleren axialen Furchen. In dieser Weise kommt also ein viereckiges Furchengitter zustande. In der Nabelgegend ist ein schwaches Gerippe sichtbar, hier ist auch das Gitter stärker entwickelt. Der Saum der sehr schief gestellten Mundöffnung ist ein wenig herausgebogen, nicht geschlossen. Der schmale Nabel ist überdeckt. Operculum unbekannt.

Höhe 12 mm (?); Durchmesser 10 mm.

Die an dem einzigen, seiner zwei obersten Windungen beraubten Gehäuse übrigens gut sichtbaren Charakterzüge sind von allen bisher bekannten fossilen *Leptopoma*-Arten dermaßen abweichend, daß es garnicht möglich ist unter denselben einen näheren Verwandten unserer Art zu finden. Es ist übrigens merkwürdig, daß auf unserem Erdteil dieses Genus immer sehr spärlich vertreten war und sogar kaum in

das Neogen heraufgelangte. *L. Boettgeri* von Rákosd ist also dementsprechend die einzige obermiozäne Art.

In der rezenten Fauna erinnern *L. acuminatum* Sow. (Philippinen), noch mehr aber *L. elatum* (Ceylon) so lebhaft an unsere Art, daß an irgend welche Verwandtschaft gedacht werden könnte. Die Gestalt, die Mundöffnung, die bezeichnende Kante der letzten Windung, ja einigermaßen sogar die Verzierung (vergl. *124*, S. 117 und 123 (Atlas) XXXII—16, 17) stehen der *L. Boettgeri* wirklich nahe.

Das in der Figur dargestellte einzige Exemplar stammt aus dem grünlichen Sand des II. Horizontes.

Familie: **Aciculidæ.**

III. Genus: *Acme* Hartm.

6. Acme Beatricis n. sp.

Taf. III, Fig. 10.

An dem 3 mm hohen, 0·8 mm breiten, glänzenden, gänzlich glatten Schneckengehäuse sind 6 kaum gewölbte Windungen sichtbar; die ziemlich tiefe Naht wird von einer fadenförmigen Anschwellung begleitet und zum Teil überdeckt. Die Spitze erscheint im Verhältnis zur schlanken Figur stumpf, die Größenzunahme der Windungen ist — abgesehen von den ersten — kaum merklich, sogar die letzte ist kaum größer als die übrigen; das Gewinde ist cylindrisch und verjüngt sich gegen die Spitze nur wenig. Mundöffnung länglich, von der Form eines Birnenkerns, der obere Winkel sehr in die Länge gezogen. Der Rand ist zweifach angeschwollen, die beiden Ränder sind durch den gut wahrnehmbaren Callus beinahe verbunden. Ein Nabel ist überhaupt nicht vorhanden. Operculum unbekannt.

Bei der Frage nach der Verwandtschaft kann in erster Reihe von der jüngst entdeckten miozänen *Acme callosiuscula* Andreæ (*4*, S. 14; Fig. 13) die Rede sein. Die Ähnlichkeit ist auch — wie dies beinahe zu erwarten war — wirklich auffallend. Die vollkommen glatte Schale, die kaum zunehmenden Windungen, ja sogar der doppelte, angeschwollene Rand sind beiden gemeinsam. Sie unterscheiden sich dennoch scharf von einander; *A. callosiuscula* ist bloß 2·3 mm hoch und 0·8—0·9 mm breit — also gedrungener — und besitzt eine einfache Nahtlinie.

In Bezug auf die mit Faden geschmückte Naht nähert sich derselben die ebenfalls glatte *A. subfusca* Flach, welche auch gleich hoch

ist. Letztere läßt sich jedoch auf Grund ihrer gedrungenen Figur (1·1 mm) und der einfachen Beschaffenheit des Randes von unserer Art leicht unterscheiden, desgleichen auch von der *A. callosa* Bttg., welche noch größer ist und deren Naht von Runzeln begleitet wird.

Die genannten älteren Arten sind aus den unteren, bezw. mittleren miozänen Schichten von Hochheim, Tuchořic, Kolosoruk und Oppeln bekannt, woselbst sie häufig genug vorkommen. Umso interessanter ist es, daß Spuren des Genus *Acme* von dieser Zeit bis zum Pleistozän fehlen; damals erschien nämlich die in Mitteleuropa heute noch lebende *A. polita* Hartm., welche den oben angeführten Arten gleichfalls sehr ähnlich ist. Von *A. Beatricis* unterscheidet sich dieselbe — abgesehen von den abweichenden Dimensionen — durch ihren einfach angeschwollenen Rand und durch ihre verhältnismäßig größere Mündung (der 3·5 Teil der gesamten Höhe, während bei der neuen Art dieses Verhältnis 4·5 beträgt) ganz entschieden.

Bei Rákosd sammelte ich dieselbe nur aus dem grünlichen Sand des II. Horizontes, von wo 16 — zum Teil ausgezeichnet erhaltene — Exemplare zum Vorschein gekommen sind, dieselbe kann also als häufig bezeichnet werden.

ORDO: PULMONATA.

Familia: **Testacellidæ.**

IV. Genus: *Oleacina* Bolten.

7. Oleacina (Boltenia?) eburnea Kl. sp.

Taf. III, Fig. 1.

1853. *Glandina (Achatina) eburnea* Kl. — Klein: (*88*, S. 213), V—10.
1875. *Oleacina eburnea* Kl. sp. Sandberger: (*136*, S. 606), XXIX—31.

Ein einziges, seitwärts etwas zusammengedrücktes, seiner zwei ersten Windungen beraubtes Exemplar liegt mir vor, doch sind die vorhandenen drei Windungen, desgleichen die Mundöffnung und die Dimensionen dermaßen mit *B. eburnea* übereinstimmend, daß dieselbe entschieden als die Art Kleins erkannt werden kann.

Im II. Horizont sah ich noch weitere zwei zerbröckelte Exemplare (welche vielleicht gleichfalls dieser Art angehören). Es gelang mir jedoch nicht dieselben zu befreien.

Bisher wurde sie nur im oberen Miozän von Mörsingen gefunden.

8. Oleacina rákosdensis n. sp.

Tat. III, Fig. 2.

Die cylindrische Schale zeigt fünf Windungen; die ersten vier wachsen kaum an, während die letzte sich plötzlich erweitert, bezw. verlängert, infolgedessen die Mundöffnung schmal und der Rand scharf entwickelt ist. Die embryonale Windung ist glatt, während an den übrigen ein dichtes System von Rippen wahrzunehmen ist; auf der letzten Windung verlieren sich diese transversalen Rippen, dieselben sind höchstens 2 mm lang, so daß der größte Teil der Schale glatt und glänzend erscheint. Es ist kein Nabel vorhanden. Höhe 13 mm.

Diese Art gehört wohl unter die seltensten Formen von Rákosd, da sie aus dem grünlichen Sand nur im Material meiner letzten Sammlung, sozusagen nach dem Abschluß derselben in zwei Exemplaren zum Vorschein kam. Es war mir dann auch noch nicht möglich den Vergleich mit den näher verwandten Arten, besonders aber mit deren Originalen durchzuführen, da ich aber nicht einmal eine derselben nur etwas näher stehende Form finden konnte, glaubte ich mich berechtigt, dieselbe als eine neue Art zu beschreiben.

Familia: **Vitrinidæ.**

V. Genus: *Archaeozonites* Sandberger.

9. Archæozonites cf. semiplanus Reuss sp.

1852. *Helix semiplana* Rss. (*126*, S. 20), I—7, 8.
1875. *Archaeozonites semiplanus* Rss. — Sandberger (*136*, S. 452.) XXIV—25.

In meiner Sammlung befindet sich zwar nur der vierte Teil eines einzigen Exemplars, doch weisen die Dimensionen und die übrigen sichtbaren Charaktere mit einer solchen Bestimmtheit auf *A. semiplanus* hin, daß die Anwesenheit derselben in der Fauna von Rákosd als sicher zu betrachten ist. In der Hoffnung, demnächst ein besseres Exemplar entdecken zu können, gebe ich hier bloß eine Skizze derselben. (Fig. 12.)

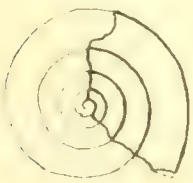


Fig. 12.
Archaeozonites cf. *semiplanus* Rss.
Natürliche Größe.

Diese auch im mittleren Miozän Böhmens seltene Art ist durch die oben sehr flache, unten gewölbte Schale, durch das aus fünf Windungen bestehende Gewinde (auf welchen ungleiche, bogenförmige Zuwachsstreifen sichtbar sind) und durch

den mittelgroßen Nabel so auffallend gekennzeichnet, daß sie leicht von ihren Verwandten zu unterscheiden ist.

Im grünlichen Sand stieß ich außerdem nur noch auf die vielleicht auf diese Art hinweisenden Bruchstücke von 2—3 weiteren Exemplaren; dem Anscheine nach gehörte sie demnach auch bei Rákosd zu den selteneren Arten.

VI. Genus: *Hyalinia* Agassiz.

10. Hyalinia (Polita) cf. orbicularis Kl. sp.

1847. *Helix orbicularis* Kl. — Klein: (*87*, S. 71.) I—13.
1853. « *subnitens* Kl. — Klein: (*88*, S. 120.) V—7.
1853. « *orbicularis* Kl. — Klein: (*88*, S. 208.)
1875. *Hyalinia orbicularis* Kl. sp. — Sandberger: (*136*, S. 603.) XXIX—28, 29.
1882. *Helix orbicularis* Kl. — Standfest: (*153*, S. 177.)
1891. *Hyalinia (Aegopia) orbicularis* Kl. sp. — Penecke: (*121*, S. 358.)
1900. « *orbicularis* Kl. sp. — Miller: (*108*, S. 396.)

Ein sehr zerbröckeltes Exemplar fand ich im Konglomerat, welches auf Grund der zu beobachtenden Charaktere wahrscheinlich dieser Art zugezählt werden kann.

An einer Partie der Schale können mit der Lupe sogar einige schwache Spuren von Rippen entdeckt werden.

Über die Häufigkeit dieser Art kann man sich keinen Begriff verschaffen, weil im groben Material Schnecken mit so dünnen Schalen vollständig zermalmt werden mußten.

Bisher wurde dieselbe aus dem durch *Helix sylvana* gekennzeichneten Kalkhorizont und zwar aus sämtlichen Schichten desselben gesammelt (Steinheim, Undorf).

11. Hyalinia (Polita) miocænica Andreæ.

Taf. III, Fig. 15.

1902. *Hyalinia (Polita) miocaenica* Andr. — Andreæ: (*3*, S. 8.) 0—2.

Diese häufigste Art des zweiten kontinentalen Horizontes von Rákosd muß ich als ident mit der untermiozänen Art von Oppeln betrachten, obzwar Andreæ selbst dieselbe nur zögernd aufgestellt hatte. Er hielt es nämlich für fraglich, ob er es mit voll entwickelten Exemplaren zu tun hatte, da das Gewinde höchstens aus 3—4 Windungen besteht.

Die Beschreibung Kleins über *Helix subnitens* lesend (*88*, S. 120),

in welcher bekanntlich SANDBERGER die Jugendform von *Hyal. orbicularis* KL erkannt hatte, findet man wirklich viel Übereinstimmendes mit *H. miocaenica*.[1] Selbst von der vollkommen entwickelten Form unterscheidet sie sich höchstens durch ihre flachere Gestalt und durch die Verzierung der Schale, ein Unterschied, welcher in der Jugendlichkeit eine ausreichende Erklärung findet. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß im Material von Oppeln über 30, in demjenigen von Rákosd aber ca. 100 Exemplare dieser kleinen *Hyalinia* zum Vorschein kamen, und unter so vielen weder hier, noch dort eine einzige sichere *H. orbicularis* nachgewiesen wurde, so kann man die spezifische Selbständigkeit von *H. miocaenica* kaum bezweifeln.

Obzwar ich diese Art bisher nur aus dem grünlichen Sande sammelte, so läßt ihre auffallende Häufigkeit daselbst dennoch mit Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß sie auch an den übrigen Stellen vorzufinden sein wird.

12. Hyalinia (Vitrea) procrystallina ANDREÆ.

Taf. II, Fig. 13.

1877. *Hyalinia* n. sp. aff. *crystallina* MÜLL. — CLESSIN: (35, S. 35.)
1902. « *(Vitrea) procrystallina* ANDR. — ANDREÆ: (3, S. 10.) 0—4.

Es kam zwar nur ein etwas zusammengedrücktes und in der Gegend des Mündungrandes zum Teil beschädigtes, ferner ein sehr verstümmeltes Exemplar aus dem grünlichen Sand des zweiten Horizontes zum Vorschein, dieselben fielen jedoch unter den zahlreichen Exemplaren von *P. miocaenica* sofort ins Auge und verrieten eine auffallende Ähnlichkeit mit der typischen Form von *Vitrea crystallina* MÜLL., so daß ich dieselben von der letzteren nur mit Rücksicht auf ihre vollkommen glatten Schalen zu unterscheiden vermochte.[2] ANDREÆ berief sich nur auf den kleineren Wuchs, als er dieselbe von der jetzt lebenden Art trennte, da von seinen fünf unversehrten Exemplaren (mit je vier Windungen) kaum eins den Durchmesser von 2 mm überschritten hatte. Dies läßt sich jedoch in sehr einfacher Weise dadurch erklären, daß er es mit nicht vollständig entwickelten Exemplaren zu tun hatte, weil das Exemplar von Rákosd 4½ Windungen und einen

[1] ANDREÆ scheint den Vergleich nur mit der erwachsenen *H. orbicularis* durchgeführt zu haben, sonst hätte er nicht behaupten können, daß sich diese Art sehr von der seinigen unterscheidet.

[2] Bevor ich mir das Werk ANDREÆS verschafft hatte, galt diese Art in meiner Sammlung als *Hyalinia crystallina* MÜLL. form. *sarmatica* G.

Durchmesser von 3 mm zeigt, hinsichtlich der Größe also mit der heute lebenden Art ident ist. Ich betrachte denn auch *H. procrystallina* nicht im eigentlichen Sinne des Wortes als eine besondere Art und gebrauche den Speziesnamen Andreæs hauptsächlich nur deshalb, weil derselbe sehr zutreffend die Tatsache zum Ausdruck bringt, daß wir es hier mit dem unmittelbaren Vorgänger der rezenten *H. crystallina* zu tun haben. Es ist nicht unmöglich, daß sich gelegentlich eines auf Grund von einem reicheren Material durchgeführten Vergleiches eventuell zeigen wird, daß dieselbe mit letzterer vollständig ident ist, diese Art wurde ja schon bisher aus dem Mittelpliozän von Hauterive mit Sicherheit nachgewiesen, während das Subgenus *Vitrea* im Miozän sehr selten gewesen zu sein scheint; nur Clessin erwähnt ein Bruchstück aus der Gegend von Ehingen.

13. Hyalinia sp. (mendica? Slavic).

Ein einziges Exemplar einer etwas an *H. miocaenica* erinnernden, jedoch durch einen engeren Nabel gekennzeichneten Art kam in jüngster Zeit aus dem grünlichen Sand zum Vorschein. Da die Anfangswindungen fehlen, und ich überdies zum genauen Vergleich nicht mehr recht Zeit hatte, will ich dieselbe einstweilen nur in dieser Weise erwähnen, da sie sich nach den Beschreibungen zu urteilen mit der in der Gegend von Tuchořic vorkommenden *H. mendica* noch am leichtesten vereinbaren läßt.

VII. Genus: *Patula* Held.

14. Patula (Punctum) propygmæa Andreæ.

Taf. III, Fig. 13.

1904. *Punctum propygmaeum* Andr. — Andreæ: (4, S. 8.) 0—4.

Ich sammelte zwei wohlerhaltene Exemplare dieser schönen kleinen Schnecke, deren Diameter kaum 2 mm beträgt, aus dem grünlichen Sand. Die Diagnose Andreæs paßt vollkommen auf dieselben: die flache, mit einem breiten Nabel versehene Schale besitzt vier Windungen, an welchen sehr feine Zuwachsstreifen sichtbar sind, ganz ähnliche, wie bei der rezenten *P. pygmaea* Drap. Von der letzteren unterscheidet sie sich fast nur durch ihre Dimensionen, da der Durchmesser der lebenden Art 1·2 mm beträgt.

Andreæ verglich sie mit der bisher einzig bekannten fossilen Art

P. oligocaenica ZINNDORF,[1] welche bedeutend kleiner, nebenbei aber mehr turmförmig gewachsen ist als die miozäne Art.

P. pygmaea ist heute auf der ganzen nördlichen Hemisphäre heimisch.

15. Patula (Janulus) gyrorbis KL. sp.

Taf. III, Fig. 14.

1847. *Helix gyrorbis* KL.. — KLEIN: (*87*, S. 72.) I—14.
1875. *Patula (Janulus) gyrorbis* KL. sp. — SANDBERGER: (*136*, S. 454.) XXI—7.
1875. « *(Janulus) supracostata* SDBG. — SANDBERGER: (*136*, S. 584.) XXIX—2.
1885. « *supracostata* SDBG. — CLESSIN: (*37*, S. 75.)
1886. « *supracostata* SDBG. — SANDBERGER: (*141*, S. 33.)
1887. « *supracostata* SDBG. — HANDMANN: (*70*, S. 45.)
1902. « *(Janulus) gyrorbis* KL. sp. — ANDREÆ: (*3*, S. 10.)
1904. *Janulus gyrorbis* KL. sp. — ANDREÆ: (*4*, S. 16.)
1907. *Patula supracostata* SDBG. — GAÁL: (*57*, S. 33.)
1907. « *supracostata* SDBG. — TROLL: (*167*, S. 73.)
1909. « *supracostata* SDBG. — GAÁL: (*58*, S. 476.)

Die Art kann auf Grund zweier vorzüglich erhaltener Exemplare folgenderweise charakterisiert werden: Die Schale ist rundlich geformt, das Gewinde besteht aus 7—8 eventuell vielleicht 9[2] eng zusammengedrehten Windungen.

Scheitel beinahe flach, kann aber auch etwas konisch und erhaben sein; Basis sehr gewölbt. Größe des Nabels variiert zwischen gewissen Grenzen. Naht tief und ziemlich breit. Von der zweiten Windung angefangen ist die Oberfläche dicht mit Rippen verziert, die Entfernung der Rippen von einander erreicht höchstens die eigene Breite derselben, die Rippen ziehen auf der Basis nicht abwärts, so daß dieselbe nur von feinen, nur mit der Lupe sichtbaren Strichelchen verziert ist. Mündung schief, halbmondförmig, Rand einfach, scharf.

Diese Diagnose überbrückt die zwischen den bisherigen Arten: *gyrorbis* (unteres Miozän) und *supracostata* (oberes Miozän und unteres Pliozän) befindliche Entfernung. SANDBERGER bezeichnet nämlich den

[1] ZINNDORF J.: Mitteilungen über die Baugrube des Offenbacher Hafens. (Jahresber. d. Offenbacher Ver. f. Naturk.) Offenbach, 1901. S. 135, V—8.

[2] Ich weis nicht, wie ich mir die im Text SANDBERGERS (*136*, S. 584) als 9-te bezeichnete Windung erklären soll, wohingegen auf der Zeichnung bloß 5 vorhanden sind! Da ich ferner in seinem Buche auch eine solche Stelle antraf (*136*, S. 294), wo der lateinische und der deutsche Text und überdies auch noch die Zeichnung eine verschiedene Anzahl der Windungen angeben, so will ich die Frage nach dem Vorhandensein der neunten Windung dahingestellt lassen.

flachen Scheitel[1] und den im Verhältnis zur *supracostata* weiten Nabel als charakteristischeste Eigenschaften der *gyrorbis*. Von den Rákosder Exemplaren besitzt aber das eine einen etwas konischen (kaum erhabenen) Scheitel, jedoch einen weiteren Nabel, während das andere ganz flach und sein Nabel eng ist. Bezüglich der *supracostata* hebt der Autor dieser Art neben der mehr konischen Form die größere Entfernung und folglich geringere Anzahl der Rippen hervor, was ich jedoch an und für sich nicht als spezifisches Merkmal anerkennen darf, umso weniger, da ich an meinen Exemplaren unter der Lupe in den Zwischenräumen hie und da schwächere Nebenrippen beobachten konnte. Von dieser Art ist es übrigens bekannt, daß sie von SANDBERGER selbst nur als provisorisch betrachtet und seiner Äußerung nach nur deshalb aufgestellt wurde, weil er noch keine Übergangsform gesehen hatte.

Ich kann nicht umhin auf Grund der detaillierten Diagnose DEPÉRETS (*41*, S. 111) über *P. ruderoides* MICH. meine Meinung dahin zu äußern, daß ich geneigt bin dieselbe für eine jugendliche Form der *gyrorbis* zu halten. Beweise hierfür liefern der kleinere Wuchs, die geringere Anzahl der Windungen[2] und auch der weitere Nabel, — Eigenschaften, welche von den Autoren als spezifische Charaktere betrachtet wurden. Durch Aufopferung eines meiner zerbröckelten Exemplare konnte ich mich aber davon überzeugen, daß diese Charaktere für die jugendliche *gyrorbis* bezeichnend sind.

Ohne die Originale untersucht zu haben, kann ich mir zwar in dieser Frage keine endgültige Meinung herausbilden, doch muß ich es auf Grund des bisher Gesagten für wahrscheinlich erachten, daß *ruderoides* höchstens eine beständig gewordene unreife Form der *gyrorbis* darstellt. Daß aber das Bestehen der letzteren, im unteren Miozän auftretenden Art bis zum Pliozän nicht unwahrscheinlich ist, dafür liefert schon die große Neigung derselben zur Bildung von Varietäten die Beweise.

Bei Rákosd kam im Ganzen aus dem grünlichen Sand ein etwas zusammengedrücktes, aus dem kohlenführenden Sand hingegen ein völlig unversehrtes und ein fragmentares Exemplar zum Vorschein. Diese Art gehört demnach zu den selteneren.

Meine Exemplare zeigen folgende Dimensionen:

[1] Er erwähnt zwar auch eine seltene, mehr konische Varietät derselben aus Ehingen.

[2] Wenn man die Anzahl der Windungen ergänzt, so erreicht sie gerade die Größe der *gyrorbis*.

I. Durchmesser: 5 mm; Höhe: 2 mm (6¼ Windungen).
II. « 6·5 « ; « 2 « (6½ «).

16. Patula (Charopa) euglyphoides Sandb.

Taf. III, Fig. 6.

1875. *Patula (Charopa) euglyphoides* Sandb. — Sandberger: (*136*, S. 583.) XXVIII—7, und XXIX—1. Ebendaselbst siehe die ältere Literatur.
1885. *Patula euglyphoides* Sdgb. — Clessin: (*37*, S. 75.)
1900. « *euglyphoides* Sdbg. — Miller: (*108*, S. 395.) VII—5.
1907. « *euglyphoides* Sdbg. — Troll: (*167*, S. 73.)
1909. « *euglyphoides* Sdbg. — Gaál (*58*, S. 476.)

Die Dünne der Schalen und die Beschaffenheit des einschließenden Materials brachten es mit sich, daß es mir nicht gelang auch nur ein einziges unversehrtes Exemplar zu befreien; trotzdem konnte aber die Art auf Grund der gesammelten 12 lädierten Exemplare sicher bestimmt werden.

Mit der Beschreibung Sandbergers übereinstimmend ist die erste der fünf Windungen glatt, während auf der zweiten schon die später immer stärker werdenden transversalen Rippen auftreten, deren Anzahl auf der letzten Windung tatsächlich ungefähr 65 beträgt. Ich konnte im Ganzen bloß insofern eine Abweichung feststellen, als die Rippen nicht gleich stark entwickelt sind, was jedoch nur bei starker Vergrößerung sichtbar ist.

Die Art ist bei Rákosd im grünlichen Sand des II. Horizontes am häufigsten, doch traf ich sie im kohlenführenden Sand des nämlichen Horizontes ebenfalls an.

Nach den bisherigen Angaben kommt sie vom mittleren Miozän Undorf) bis zum Pannonischen (Leobersdorf) vor.

Familia: **Helicidæ.**

VIII. Genus: *Helix* Linné.

17. Helix (Macularia) eckingensis Sandb.

Taf. II, Fig. 6.

1875. *Helix (Macularia) eckingensis* Sandb. — Sandberger: (*136*, S. 475.) XXIX—136.

Diese an *H. sylvana* Kl. erinnernde Schnecke betrachtet Sandberger hauptsächlich auf Grund der schwachen Kanten der Windungen und der Beschaffenheit des Mündungsrandes als eine besondere Art.

Diese Charakterzüge treten aber auch an den Exemplaren von Rákosd mit großer Bestimmtheit hervor und zeigen nach keiner Richtung hin Übergänge zu *H. sylvana*. Höchstens die Kante der letzten Windung pflegt manchmal auffallender, ein anderes Mal verschwommener zu sein.

Im Konglomerat stieß ich auf vier unversehrte und vier lädierte Exemplare, an welchen die charakteristischen Züge samt den schräge verlaufenden und schon mit bloßem Auge sichtbaren Zuwachsstreifen wohl zu erkennen sind. Sie scheint hier zu den häufigeren Arten zu gehören. Sandberger beschrieb sie aus dem unteren Miozän der Umgebung von Ulm. Es sei hier bemerkt, daß die Exemplare aus der Gegend von Ulm kleiner sind.

Nach der Ansicht des Autors wäre sie mit der südeuropäischen *H. niciensis* Lam. und *H. balearica* Ziegl. nahe verwandt. Ich selbst wäre — abgesehen von ihrem etwas kleineren Wuchs — gar nicht imstande die auf den Salomons-Inseln heimische *H. fringilla* Pfr. von derselben spezifisch zu trennen.

18. Helix (Coryda?) bohemica Bttg.

Taf. III, Fig. 5.

1875. *Helix (Coryda) bohemica* Bttg. — Sandberger: (*136*, S. 432.) XXIV—9. Ältere Literatur ebendaselbst.
1891. *Helix (Coryda) bohemica* Bttg. — Klika: (*89*, S. 46.)
1909. « *bohemica* Bttg. — Gaál: (*58*, S. 476.)

Auf Grund eines einzigen verdrückten und infolgedessen etwas deformierten, übrigens jedoch nur an der Mundöffnung defekten Exemplars konnte ich das Vorhandensein dieser in Böhmen nicht seltenen Art bei Rákosd nicht sicher feststellen. Tatsache ist es, daß die Größe, die Anzahl der Windungen (4½) und soweit sich dies beurteilen läßt, auch die Form dem von Sandberger festgesetztem Typus entspricht, während die verhältnismäßig geringe Größe des embryonalen Teiles und das rapide Anwachsen der Windungen dieselben von allen übrigen hiesigen Arten absondert. Vollkommen übereinstimmend ist schließlich der mit einem dicken Callus bedeckte Nabel, ferner auch die schwache Kante der letzten Windung. Da jedoch die mikroskopische Struktur der Schale (infolge einer früheren, dicken Lackierung) nicht untersucht werden konnte und der Mündungsrand fehlt, kann die Bestimmung keine sichere sein.

Außer dem beschriebenen Exemplar befindet sich — ebenfalls aus dem grünlichen Sand — noch die letzte Windung eines solchen in meiner Sammlung. Ferner sammelte ich auch bei Déva ein Exemplar.

Die verwandten lebenden Arten betreffend wird die Form von SANDBERGER zwischen die auf der Insel Cuba lebenden Arten *H. ovum reguli* LEA und *H. alauda* FÉR gestellt, während sie BOETTGER in den Formenkreis einer spanischen *Macularia*-Art einreiht.

19. Helix (Pentatænia) sp. (Moguntina?) DESH.

Das fragmentare Exemplar, welches aus dem grünlichen Sande zum Vorschein kam, kann zwar kaum in Betracht genommen werden, da es jedoch das einzige Schalenfragment ist, an welchem Spuren einer zonalen Verzierung sichtbar sind und außerdem auch einen Einblick in die Struktur des Nabels gestattet, hielt ich es für angezeigt, dasselbe unter obiger Bezeichnung in die Serie aufzunehmen.

IX. Genus: *Galactochilus* SANDBERGER.

20. Galactochilus sarmaticum nov. sp.

Taf. I, Fig. 1—5.

1900. *Helix* sp. (sehr große Art). — KOCH: (*92*, S. 174.)
1909. *Galactochilus sarmaticum* GAÁL. — GAÁL: (*58*, S. 476.)

Diese Schnecke von ansehnlicher Größe, welche hier in jüngster Zeit aus allen kontinentalen Schichten zum Vorschein kam, ist die auffallendste und bezeichnendste Art der sarmatischen Bildungen von Rákosd, und ich kann es sofort beifügen: des ganzen Komitates Hunyad.

Das im allgemeinen kugelförmige Gehäuse, dessen Scheitel kaum erhaben und flach ist, besteht aus fünf Windungen, welche von einer seichten Naht begrenzt sind. Auf der ersten Windung sind die Zuwachsknoten (Rippen) feinkörnig und mehrfach zerrissen. Der Saum ist ganz zurückgebogen und rinnenförmig. Der Nabel ist vollkommen überdeckt[1] und sowohl rund um denselben herum, als auch an der Schwelle ist ein sehr dünner Callus wahrzunehmen. Durchschnittliche Dimensionen:

Größerer Durchmesser	50 mm
Kleinerer «	40 «
Höhe	35 «

G. sarmaticum ist demnach innigst verwandt mit der aus der kontinentalen Schicht der Gegend von Oppeln im Jahre 1902 zuerst beschrie-

[1] Mit Ausnahme eines Exemplars von Déva.

benen *G. silesiacum* ANDREÆ, welche der Autor zuerst als untermiozän dahingestellt, später jedoch für mittelmiozän erklärt hatte (2, S. 4). Mit dieser Art sind außer den Dimensionen auch noch die sehr charakteristische embryonale Windung, die mikroskopische Struktur der Schale, ferner die allgemeinen Merkmale der Mundöffnung und des Nabels dermaßen übereinstimmend, daß ich mich auf Grund der Beschreibung und der Abbildungen kaum hätte entschließen können dieselbe spezifisch abzutrennen, wenn ich nicht, Dank der Zuvorkommenheit des «Römer Museums» in den Besitz eines Vergleichsmaterials gekommen wäre.

So konnte ich jedoch mit Bestimmtheit feststellen, daß während das Achsenende und der dicke Callus, welche den Nabel der *G. silesiacum* verdecken, eine wellenförmige Oberfläche besitzen, das Achsenende von *G. sarmaticum* im Gegenteil einen entschiedenen und stark hervortretenden Kegel darstellt, um welchen herum der sehr dünne Callus fast verschwindet. Weitere beachtenswerte Abweichungen zeigen sich noch in der flacheren Form, in der Stumpfheit des zurückgeschlagenen Saumes und in der größeren Breite der Randrinne. Selbst ihr Wuchs scheint beständig etwas kleiner zu sein.

Mit Rücksicht auf die Beständigkeit der an den 30 bei Rákosd gesammelten Exemplaren beobachteten Merkmale, welche auch noch durch ein weiteres, aus der Sammlung des Herrn Prof. Dr. KOCH, u. zw. aus einer ähnlichen Schicht stammendes Exemplar von Felsőszálláspatak[1] (Komitat Hunyad), ferner durch die in meiner Sammlung befindlichen 12 Exemplare von Déva bestätigt wird, mußte ich diese Form spezifisch absondern.

Ich muß schon hier erwähnen, daß ich den Merkmalen der *G. sarmaticum* eine phylogenetische Wichtigkeit zuschreibe, da es auf der Hand liegt, daß dieselben die nächste Stufe im Entwicklungsgang der *G. silesiacum* bedeuten: erstere wäre also die unmittelbare Nachfolgerin der letzteren. Diese meine Meinung wird durch die Resultate der Untersuchungen des Herrn ZOLTÁN SCHRÉTER auf das entschiedenste bekräftigt, welcher im Becken von Mehádia neben der Gemeinde Kornia aus dem Sarmatischen eine fast idente *Gelactochilus*-Art sammelte. Seine Gefälligkeit versetzte mich in die Lage, die vier am besten erhaltenen Exemplare seiner Sammlung untersuchen und in dieser Weise mich davon überzeugen zu können, daß an denselben sämtliche spe-

[1] Das einzige in den Sammlungen des Erdélyi Museum in Kolozsvár aufbewahrte Exemplar bekam ich aus Gefälligkeit des Herrn Prof. J. v. SZÁDECZKY zu Gesichte.

zifische Merkmale des untersarmatischen *G. sarmaticum* auf das denkbar entschiedenste entwickelt sind.[1]

Die eingehendere Besprechung der phylogenetischen und zoogeographischen Momente dem folgenden Kapitel vorbehaltend, will ich von den in der Literatur bekannten nahe stehenden fossilen Arten nach ANDREÆ bloß *G. pomiforme* A. BRAUN hervorheben, eine Seltenheit der untermiozänen (?) Schichten von Hochheim. In dieser sieht ANDREÆ den nächsten Verwandten von *G. silesiacum* und gleichzeitig den ersten Vertreter des Genus *Galactochilus*, welchem ebenfalls im unteren Miozän noch die Arten *G. mattiacum* STEINBERGER und *G. ehingense* KL. angehören. ANDREÆ kennt keine mit derjenigen von Oppeln gleichalten *Galactochilus*-Art (*4*, S. 9), so nahm er denn auch keine Notiz von BRUSINAS *Helix Odoi* (*32*, I—1, 2) und von seinen noch ähnlicheren, unter dem Namen *H. Pilari* (XXX—1) dargestellten Bruchstücken.

Außer der durch die südungarischen Funde bereits ausgefüllten obermiozänen Lücke kann das Genus *Galactochilus* nur noch in den untersten Schichten des Pliozäns eine Rolle spielen, da die im mittleren und oberen Pliozän vorkommenden Arten *H. Brochii* MAYER, *H. Senensis* PANTAN und *H. Chaixii* MICH. — wie ich später nachweisen werde — einem anderen Genus angehören.

Was die rezente Fauna betrifft, so sucht ANDREÆ neotropische Beziehungen und sieht in der auf der Insel Haiti lebenden *Luquillia gigantea* SCOP. den heutigen Vertreter unserer tertiären *Galactochilus*-Arten. Es sei mir gestattet hierüber in Kürze zu bemerken, daß die auf der Insel Palauan (Philippinen) lebende *Helix (Camaena) palauanica* PFR. eine so auffallende Übereinstimmung mit *G. sarmaticum* zur Schau trägt, daß man die allernächste Verwandtschaft der beiden Arten kaum bezweifeln kann.

Bei Rákosd kann sie sowohl im unteren (konglomeratischen),[2] als auch im oberen (sandigen) Horizont als häufig bezeichnet werden. Die

[1] Mein geschätzter Herr Kollege SCHRÉTER wird uns die Publikation seiner interessanten Beobachtungen sicher nicht lange schuldig bleiben, so muß ich also von der Beschreibung des *Galactochilus* von Kornia absehen. Hier will ich bloß soviel bemerken, daß die im Becken von Mehádia vorkommende Varietät nur halb so groß ist, als die untersarmatische Art aus dem Komitat Hunyad.

[2] Ich muß bemerken, daß die Exemplare des unteren Horizontes derart mangelhaft sind, daß sie zur Feststellung der spezifischen Merkmale nicht herangezogen werden konnten. Doch besaßen diese, so weit es sich beurteilen läßt, eine mehr kugelige Form, während diejenigen des oberen Horizontes ausnahmslos flacher sind.

Exemplare sind zwar meist fragmentar, doch finden sich auch unversehrte darunter; mindergut erhalten sind die bei Felsőszálláspatak und Déva gesammelten.

X. Genus: *Helicodonta* Férussac.

21. Helicodonta involuta Thomæ.

Taf. III, Fig. 11.

1875. *Helix (Trigonostoma) involuta* Thom. — Sandberger: (*136*, S. 576.) XXII—17. (Ältere Literatur siehe ebendaselbst.)
1891. *Helix (Trigonostoma) involuta* Thom. — Klika: (*89*, S. 46.)
1902. *Helicodonta* cf. *involuta* Thom. — Andreæ: (*3*, S. 11.)
1904. « *involuta* Thom. — Andreæ: (*4*, S. 11.)
1909. *Helix involuta* Thom. — Gaál: (*58*, S. 475.)

Ein einziges, wohlerhaltenes Exemplar fand ich im unteren Horizont.

Trotzdem es infolge des von vier Seiten erlittenen Druckes einigermaßen deformiert wurde, indem die Spitze tiefer zu liegen kam, der Nabel und die Mundöffnung hingegen enger wurde, war seine Bestimmung leicht durchführbar. Die Verzierung der Schale ist mit derjenigen des Typus vollkommen übereinstimmend. Als alleiniger Unterschied kann vielleicht nur die etwas größere Herausgebogenheit der mittleren Partie des rechtsseitigen Saumes erwähnt werden, infolgedessen sie einigermaßen an *H. Bernardii* Mich. erinnert.

H. involuta wurde außer den alten böhmischen und deutschen Fundorten neuerdings auch aus Schlesien (Oppeln) angeführt. Daß sie überall durch eine geringe Anzahl von Individuen vertreten ist, beweist auch Rákosd.

Auch im grünlichen Sande fand ich die Fragmente zweier oder dreier Exemplare und daneben acht embryonale Exemplare vor, doch konnte es nicht von jedem einzelnen der letzteren mit Sicherheit festgestellt werden, ob sie der *H. involuta* oder der weiter unten zu beschreibenden *H. evoluta* angehören.

22. Helicodonta evoluta n. sp.

Taf. II, Fig. 7.

Das tellerförmige Gehäuse scheidet sich schon durch seine doppelte Größe aus dem Formenkreis der halb so großen *H. involuta* aus. Doch wird die spezifische Trennung außerdem noch durch den viel weiteren Nabel — welcher die Mehrzahl der Windungen sehen läßt — und durch

die gröberen Warzen der Schale gerechtfertig. Das Gewinde besteht aus $5^1/_2$ Windungen. Dieselben sind nicht so eng zusammengedreht wie bei *H. involuta*. Die Mundöffnung ist defekt, die allenfalls von denjenigen der *H. involuta* abweichenden Merkmale können also nicht festgestellt werden.

Durchmesser 11 mm; Höhe 4 mm.

Es kam nur ein einziges, ziemlich gut erhaltenes Exemplar dieser seltenen Art aus dem grünlichen Sand zum Vorschein. Außerdem ließ sich nur noch die Zugehörigkeit eines embryonalen Exemplars sicher bestimmen.

XI. Genus: *Xerophila* (Held) v. Ih.

23. Xerophila[1] miocænica n. sp.

Taf. II, Fig. 13. u. Taf. III, Fig. 3.

Der Scheitel des Gehäuses ist flach kegelförmig und an der Basis stark gewölbt. Auf dem aus $5^1/_2$ Windungen bestehenden Gehäuse zeigen sich die feineren Zuwachsstreifen schon dem bloßen Auge. Mundöffnung länglich, oval; Saum scharf, etwas herausgebogen. Nabel trichterförmig, tief, durch den darüber herausgebogenen Saum zum größten Teil verdeckt.

Durchmesser 24 mm, Höhe 18 mm.? (Vollständigstes Exemplar.)

Beide Exemplare erlitten zwar eine geringfügige Deformation, doch hauptsächlich nur insofern, als ihr Scheitel ein wenig eingedrückt wurde. Die oben beschriebenen Merkmale sind gut sichtbar, wodurch es gleichzeitig sichergestellt wird, daß wir es mit dem allerersten Vertreter des Genus *Xerophila* zu tun haben. Einesteils aus diesem Grund, andererseits jedoch wegen ihren auffallend großen Dimensionen verdient diese Art unsere besondere Aufmerksamkeit.

Von den lebenden Arten steht ihr ohne Zweifel X. *desertorum* Forskal am nächsten, u. zw. in solchem Maße, daß man unbedingt an eine innige phylogenetische Beziehung denken muß. Vollkommen übereinstimmend ist der Durchmesser, und sehr nahe steht höchstwahrscheinlich auch das Höhenmaß, die Form des letzten Umganges und

[1] Eine geraume Zeit nach Abschluß meiner vorliegenden Arbeit, überzeugte ich mich auf Grund unserer mit Herrn Prof. W. Kobalt in Frankfurt a. M. unterhaltenen Diskussion davon, daß *X. desertorum*, welcher *X. miocaenica* unbedingt nahe steht, in das Subgenus *Eremia* des Genus *Helix* gehört, so daß anstatt *Xerophila* überall *Eremia* zu setzen ist.

des Nabels sind fast identisch, so daß sozusagen nur die geringfügige Abweichung der embryonalen Windung, die größere Glattheit der Schale und der große Altersunterschied dieselbe von *X. miocaenica* absondern.

X. desertorum ist in Nord-Alfrika (bis zur Sahara) und in Arabien heimisch.

Bisher sammelte ich sie nur aus dem Konglomerat.

24. Xerophila Soósi n. sp.

Taf. III, Fig. 4.

1909. *Xerophila Soósi* GAÁL. — GAÁL: (58, S. 476.)

Am letzten Umgang des flachscheiteligen, an der Basis aber stark gewölbten Gehäuses läuft ein schwacher Kiel entlang. Der erste Umgang ist vollkommen glatt, während auf dem zweiten, unter der Lupe gedrängt stehende, starke, sich oft dichotomisch verzweigende Rippen sichtbar sind. Dieselben verwischen sich jedoch auf den noch erübrigenden $1^3/_4$ Umgängen immer mehr und mehr, u. zw. so, daß das Gehäuse schon am Anfang des dritten Umganges nahezu glatt ist. Der letzte Umgang erweitert sich plötzlich und beträgt mehr als das zweifache des vorletzten. Der Saum ist scharf, beim engen Nabel aber etwas nach außen gebogen, so daß er letzteren ein wenig überdeckt. Die Mündung ist mit der Achse parallel. Von farbigen Zonen ist keine Spur sichtbar.

Durchmesser 7 mm, Höhe 3 mm, das zuletzt genannte Maß wird von der letzten Windung allein beansprucht.

Der so charakterisierten sarmatischen Art steht die auf Sardinien, Sizilien und Malta lebende *Xerophila Meda* PORRO am nächsten. Wenn man nur die Größe, den schwachen Kiel und den so überaus charakteristischen, halb überdeckten Nabel beachten würde, könnte man denn auch sie von der lebenden garnicht spezifisch trennen. Wahrnehmbare Unterschiede bestehen lediglich in der oben detailliert beschriebenen Verzierung der Schale, ferner in dem Umstand, daß *Xerophila Soósi* $3^3/_4$ Windungen, *X. Meda* hingegen bei gleicher Größe fünf Windungen besitzt.

Das einzige vorhandene Exemplar sammelte ich vor fünf Jahren in dem grünlichen Sande von Rákosd. Und trotzdem ich die Ausbeutung dieser Schicht seither auch mit Rücksicht auf die *Xerophila*-Arten mit besonderer Sorgfalt bewerkstelligte, sah ich auch nicht einmal ein Fragment eines zweiten Exemplars.

XII. Genus: *Theba* Kobelt.

25. Theba (Acanthinula) tuchoricensis Klika sp.

Taf. II. Fig. 5.

1891. *Helix (Acanthinula) tuchoricensis* Klika. — Klika: (89, S. 42.) 0—35.
1902. *Acanthinula tuchoricensis* Klika. — Andreæ: (3, S. 10.)
1904. « « Klika. — Andreæ: (4, S. 17.)

Es gelang mir diese auch in den genannten Faunen nur selten vorkommende Art auch in Rákosd aufzufinden. Die Beschreibung Klikas paßt vollkommen auf dieselbe; das unregelmäßige Auftreten und Verlaufen der Rippen ist deutlich sichtbar. (Die Abbildung des Rákosder Exemplars ist sehr schlecht.)

Ihr Fundort bei Rákosd ist der grünliche Sand des II. Horizontes, aus welchem ich zwei Exemplare sammelte. Bedauerlich ist, daß das vollkommen erhaltene Exemplar nach der Fertigstellung der Abbildung zufällig zerbrach, so daß nur mehr der Abdruck desselben vorhanden ist. Das zweite Exemplar ist an der Spitze beschädigt und außerdem einseitig zusammengedrückt.

XIII. Genus: *Procampylaea* n. gen.

Die scheibenförmige Schale ist flach oder besitzt einen kaum erhabenen Scheitel; das Gewinde ist eng zusammengedreht, die Windungen erweitern sich langsam. Die letzte Windung ist ein wenig herabgebogen und etwas eingeschnürt, die Mündung ist hufeisenförmig und sehr schief zur Achse gestellt. Rand zurückgebogen und fadenförmig angeschwollen, Schale glatt; die Zuwachsstreifen sind sehr fein und regelmäßig, doch ist außer ihnen keine andere Verzierung (Borsten, Grübchen, Warzen) vorhanden. Der enge Nabel ist tief, trichterförmig; der die beiden Enden des Saumes verbindende Callus ist sehr dünn.

Procampylaea erinnert am meisten an das Genus *Campylaea*, auch ich selbst betrachte dasselbe als die ältere Form des letzteren. Auf diese Verwandtschaft will auch der Name hindeuten. Das vollkommen flache Gehäuse, die kaum herabgebogene letzte Windung, sowie auch die schwer zu beschreibende Form des Mündungsrandes unterscheiden jedoch unser Genus hinlänglich vom letzteren. Auch die glatte, glänzendweiße Schale deutet auf keine echte *Campylaea* und zeigt in dieser Weise auch mit *Xerophila* eine gewisse Verwandtschaft. Ein charakteristischer Unterschied äußert sich endlich

auch in der Doppelfurche, welche auf der letzten Windung dahinzieht. Von Rákosd konnten bisher zwei Arten dieses Genus nachgewiesen werden.

26. Procampylæa Lóczyi n. sp.

Taf. III, Fig. 9.

Der Scheitel der scheibenförmigen Schale ist vollkommen flach, die $5^1/_2$ Windungen des Gewindes sind eng zusammengedreht, die Naht ist tief. Die embryonale Schale ist vollkommen glatt, doch sind die sehr feinen, erlöschenden Zuwachsrippen auch an den übrigen Stellen kaum zu bemerken. Auf der letzten Windung — u. zw. noch auf der dem Scheitel zugewendeten Partie derselben — zieht eine stärkere und eine schwächere Furche, in der Mittellinie aber ein kaum merklich vorspringendes Band dahin. Die Mündung ist breiter als hoch und das neben der Nabelöffnung haftende Ende des zurückgebogenen, fadenförmig angeschwollenen Randes trifft die vorletzte Windung unter rechtem Winkel.

Durchschnittliche Dimensionen vierer Exemplare:

Größerer Durchmesser	16	mm
Kleinerer «	14	«
Höhe	5·5	«

Bei Rákosd sammelte ich aus dem grünlichen Sand vier unversehrte Exemplare und die Fragmente von ungefähr 4—5 anderen: die Art ist demnach keine Seltenheit.

Aus der rezenten Fauna zeigt die in der Gegend der Torres-Straße lebende *Helix (Trachiopsis) Delessertiana* La Guill eine große Ähnlichkeit mit unserer Form und läßt sich nur auf Grund ihres kleineren Wuchses und der Verzierungen der Schale von der *P. Lóczyi* unterscheiden, welche außer der weiter unten zu beschreibenden neuen Art bis jetzt keine fossilen Verwandten besitzt.

27. Procampylæa sarmatica n. sp.

Fig. III, Taf. 17.

Unterscheidet sich von der zuletzt beschriebenen Art durch ihren kleineren Wuchs, durch ihre gewölbtere Basis und durch den auf der letzten Windung auftretenden, auffälligen Kiel. Auch der Nabel des einzigen, etwas lädierten Exemplars ist enger, wie derjenige von *P. Lóczyi*, ferner ist das hier endigende Stück des Randes nicht unter

rechtem Winkel geneigt; doch lassen sich diese Merkmale mit Rücksicht auf den verletzten Zustand des Exemplars nicht festlegen.

Von den bei *P. Lóczyi* erwähnten Furchen bleibt eine weg.

Dimensionen: 14 : 4 mm.

Sie kommt bei Rákosd im grünen Sande vor.

Familia: **Cionellidæ.**

XIV. Genus: *Agraulina* Brgt.

28. Agraulina (Azeca) hungarica n. sp.

Nur die letzte Windung, samt der etwas beschädigten Mundöffnung, ist vorhanden.

Est ist dies eine der aus dem Miozän von Oppeln in jüngster Zeit beschriebenen *A. Frechi* Andreæ sehr nahestehende Art; die am Achsenende sichtbaren Zähne, ferner die Lippenzähne entsprechen derselben vollkommen; auf der Schwelle treten jedoch entschieden zwei Zahnplatten auf, während bei *A. Frechi* nur ein zapfenförmiger Fortsatz sichtbar ist. (Fig. 13.)

Fig. 13.

A) *Agraulina hungarica* n. sp.
B) *Agraulina Frechi* Andreae.
(10fach vergrößert.)

Dieses sehr gut hervortretende Merkmal ist so auffallend, daß ich, trotzdem ich nur ein einziges Exemplar besitze und auch bei diesem die oberen Windungen fehlen, dennoch eine neue Spezies feststellen mußte.

Im grünlichen Sand fand ich noch zwei *Azeca*-Fragmente, welche wahrscheinlich von dieser Art herstammen.

Familia: **Pupidæ.**

XV. Genus: *Pupa* Drap.

29. Pupa (Leucochila) cf. Lartetii Dup.

Taf. II, Fig. 4.

1875. *Pupa (Leucochila) Lartetii* Dup. — Sandberger: (*136*, S. 548.) XXIX—21. Ältere Literatur ebendaselbst.

Diese kleine, dünnschalige Art ist an den sandigen Fundorten von Rákosd sozusagen häufig und doch ist es kaum möglich tadellose,

unversehrte Exemplare zu sammeln. Besonders das Herauspräparieren der Mundöffnung verursacht Schwierigkeiten und ist mir auch nicht völlig gelungen.

In meiner Sammlung befinden sich sechs Exemplare, welche einander ergänzend, das Vorhandensein dieser Art bei Rákosd beinahe sicherstellen.

Dieselbe ist aus dem mittleren Miozän von Sansan beschrieben.

Von den rezenten Arten betrachtet Sandberger die in Nord-Amerika heimische *P. armifera* Say als ihren nächsten Verwandten, obzwar letztere, wie er selbst bemerkt, um $^1/_3$ größer und schlanker gebaut ist.

30. Pupa n. sp.?

Das Genus läßt sich mit Leichtigkeit an dem winzigen Fragment erkennen, welches aus dem Konglomerat zum Vorschein kam. Da die letzte Windung vollständig und die Mundöffnung unversehrt erhalten ist, könnte man das Exemplar sogar spezifisch beschreiben. Nachdem ich jedoch erst vor Kurzem — zufällig — auf dasselbe stieß und mir ein Vergleichsmaterial fehlt, sehe ich mich genötigt auf die detaillierte Beschreibung diesmal zu verzichten.

Fig. 14. *Pupa* n. sp. (10fach vergrößert.)

Dieses kleine *Pupa*-Fragment bezeugt, daß man nach längerem Suchen die Fauna des Konglomerates auch noch mit einigen kleinen Arten bereichern könnte.

XVI. Genus: *Clausilia* Drap.

31. Clausilia (Delima?) sp. indet.

Soweit nach dem aus dem Konglomerat zum Vorschein gekommenen kleinen Fragment zu urteilen ist, könnte die Schnecke einigermaßen mit den Formen der *Delima*-Gruppe in Beziehung gebracht werden. Von einer Bestimmung derselben kann jedoch keine Rede sein und ich wollte durch ihre Erwähnung bloß zeigen, in welchem Formenreichtum die Gattung *Clausilia* in diesem Horizont auftritt.

32. Clausilia (Triptychia ?) sp. indet.

Taf. II, Fig. 8.

Unter diesem Namen will ich das aus einigen Windungen bestehende Fragment einer größeren *Clausilia* aufzählen. Da die Mundöffnung fehlt, kann nicht einmal das Subgenus genau festgestellt werden, so will ich denn auch nur darauf hinweisen, daß wir es hier unbedingt mit einer größeren Form zu tun haben.

Das abgebildete Fragment ist das einzige, welches aus dem unteren (konglomeratischen) Horizont zum Vorschein kam.[1]

33. Clausilia sp. indet.

Aus dem grünlichen Sand kamen die Spitzen mehrerer kleinerer *Clausilien*-Arten (mit 6—8 Windungen) zum Vorschein; dieselben sind sämtlich links gewunden. Von einer Bestimmung derselben kann zwar keine Rede sein, doch ist es sicher, daß sie von den bisher angeführten Arten abweichen und einen jüngeren Typus darzustellen scheinen.

Familia: **Bulimidæ.**

XVII. Genus: *Bulimus* Scopoli.

34. Bulimus (Petræus) complanatus Reuss.

Taf. II, Fig. 9 und 12.

1852. *Bulimus complanatus* Rss. — Reuss: (*126*, S. 29.) II—4.
1875. » *(Petraeus) complanatus* Rss. — Sandberger: (*136*, S. 433.) XXIV—11.

Selbst das beste in meiner Sammlung befindliche Exemplar umfaßt bloß die Hälfte (die vier unteren Windungen) des Gewindes, da jedoch die Schale und die Mundöffnung sämtliche Merkmale veranschaulichen und außerdem auch die Dimensionen genau übereinstimmen, habe ich keinen Grund die Identität der Art zu bezweifeln. Die bogenförmige Einstülpung der rechten oberen Partie der fast senkrecht gestellten Mundöffnung, die Richtung des Achsenendes und die daran sichtbare schwache Falte, ferner der Callus der Schwelle

[1] Die Grobheit des einschließenden Materials läßt es sehr unwahrscheinlich erscheinen, daß aus demselben jemals bessere Exemplare dieses zerbrechlichen Genus zum Vorschein kommen sollten. Hauptsächlich dieser Umstand ist es, welcher die Abbildung des Exemplars rechtfertigt.

lauter unverkennbare Merkmale — sind an unserem Exemplar von Rákosd sehr wohl sichtbar.

Das abgebildete Exemplar ist seitlich ein wenig zusammengedrückt, wodurch es den Eindruck einer größeren Form macht, doch konnten von den tadellos erhaltenen letzten Windungen dreier anderer Exemplare bezüglich Dimensionen genaue Daten verschafft werden.

Alle vier Exemplare kamen aus dem grünlichen Sande zum Vorschein.

Im Ausland wird sie aus Böhmen erwähnt, woselbst sie ebenfalls selten ist.

35. Bulimus (Petræus?) sp. indet.

Die letzte Windung eines einzigen Exemplars, mit vollständig unversehrter Mundöffnung weist auf das Subgenus *Petraeus* hin. Wahrscheinlich ist es für diese Art bezeichnend, daß an der sehr fein gefurchten Schale neben der Naht eine scharfe und regelmäßige Schraffierung sichtbar ist.

In der Hoffnung, daß aus dem grünlichen Sand — von wo auch dieses 4 mm große Fragment herstammt — in Kürze auch unversehrte Exemplare zum Vorschein kommen werden, — will ich vorderhand von einer bildlichen Darstellung absehen.

Familia: **Limacidæ.**

XVIII. Genus: *Amalia* Cl.

36. Amalia Lőrentheyi n. sp.

Taf. III, Fig. 18.

Das kleine Schildchen, dessen längerer Diameter im Durchschnitt 6 mm, der kürzere aber 4·5 mm beträgt, ist ziemlich dick. Die Oberfläche ist mäßig gewölbt, sie erreicht ihre größte Höhe beim Wirbel, welcher in der Mittellinie gelegen ist. Basis unterhalb des Wirbels ein wenig ausgehöhlt, die Form ist also konkav-konvex. Schon in geringer Entfernung vom Wirbel treten Zuwachsstreifen auf, wovon einzelne in ungefähr gleichen Abständen stärker ins Auge fallen.

Die nächstverwandten Arten trifft man mit großer Wahrscheinlichkeit in der Fauna von Undorf an. So steht unserer Form z. B. auch *A. crassa* Cless. sehr nahe, doch sowohl diese, als auch *A. oppoliensis* Andreæ aus Oppeln sind länglicher und besitzen einen wahrhaft elliptischen Rand, während die Art von Rákosd merklich viereckig ist und auch einen breiteren, weniger erhabenen Wirbel besitzt.

In Ungarn wurden bisher nur aus dem letzten Viertel des Tertiärs *Limaciden* beschrieben, die Gattung *Amalia* ist jedoch noch nicht zum Vorschein gekommen.

Sie gehört zu den selteneren Formen der sarmatischen Fauna von Rákosd, denn ich konnte bloß drei Exemplare aus dem grünlichen Sande des II. Horizontes sammeln.

XIX. Genus: *Limax* Linné.

37. Limax crassa Cl. sp.

Taf. III, Fig. 16.

Nach Abschluß meiner Arbeit fand ich — wirklich ganz zufällig — ein einziges *Limax*-Schildchen in dem Material aus dem grünlichen Sande von Rákosd, dessen Bestimmung ich in Ermanglung eines Vergleichsmaterials und der nötigen Literatur nicht persönlich durchgeführt habe; ich ersuchte meinen geehrten Freund Herrn Dr. E. Vadász dies zu tun, der seine monographische Arbeit über die fossilen nackten Schnecken seither auch schon fertiggestellt hat.

Nach dem Gesagten kann das Fehlen der Angaben bezüglich der früheren Literatur hier nicht in Betracht kommen.

Familia: **Auriculidæ.**

XX. Genus: *Carychium* Müll.

38. Carychium nanum Sandb.

Taf. III, Fig. 16.

1875. *Carichium nanum* Sdbg. — Sandberger: (*136*, S. 37.) XII—10. Ältere Literatur, ebendaselbst.

Die bisher nur aus dem Miozän von Hochheim und Tuchořic bekannte 1 mm große Schnecke kam in einem einzigen, vollkommen unversehrten Exemplar aus dem grünlichen Sande zum Vorschein.

Ich kann bloß bemerken, daß die letzte Windung kaum etwas höher ist, als die übrigen zusammen, während dieselbe nach Sandberger $^{2}/_{3}$ der Gesamthöhe des Gewindes ausmacht.

39. Carychium Apáthyi n. sp.

Taf. III, Fig. 7.

Gehört gleichfalls zu den kleinsten Arten; Höhe 1 mm.

Sie zeigt von *C. nanum* insofern eine Abweichung, als sie einen

spitzen Apex besitzt, bezw. die zwei letzten Windungen aufgebläht sind, infolgedessen ihre Gestalt spitzig oval erscheint. Außerdem ist sie mit sehr feinen, schütteren Rippen verziert.

Es fand sich bloß ein einziges unversehrtes Exemplar im grünlichen Sande vor.

40. Carychium Cholnokyi n. sp.

Taf. III, Fig. 8.

Das in einem einzigen Exemplar zum Vorschein gekommene 1·5 mm hohe, glattschalige kleine Schneckengehäuse, dessen Gewinde aus sechs ziemlich gewölbten Umgängen besteht, sieht der aus der Gegend von Hochheim und Tuchořic bekannten *C. nanum* Sandb. sehr ähnlich. Sie läßt sich jedoch von derselben sicher unterscheiden, da sie bei gleicher Höhe um eine Windung mehr und außerdem eine schmälere und in der Richtung gegen die zwei Windungen mehr in die Länge gezogene Mundöffnung besitzt.

Bisher kam sie nur im grünlichen Sande des II. Horizontes vor.

41. Carychium cf. minimum Müll.

1905. *Carichyum minimum* Müll. foss. — Lőrenthey: (*105*, S. 93.) Siehe hier die ältere Literatur.

Da ich nur ein einziges Exemplar im grünlichen Sande des II. Horizontes vorfand und auch dessen Mundöffnung nicht untersucht werden konnte, kann ich die Art nur mit der Bezeichnung cf. in die Liste aufnehmen, obzwar die große Übereinstimmung der außerdem sichtbaren Merkmale vermuten läßt, daß wir es dennoch mit *C. minimum* zu tun haben, wonach also diese in Europa auch heute noch lebende Art schon im Miozän die höchste Stufe ihrer Entwicklung erreicht und sich seither überhaupt nicht merklich verändert hätte.

Aus Ungarn hatte sie Herr Prof. Lőrenthey schon früher nachgewiesen u. zw. in den pannonischen (pontischen) Schichten in der Umgebung des Balaton-Sees; trotzdem hätte ich das sarmatische Vorkommen dieser Art für sehr unsicher gehalten, wenn sie nicht schon Andreæ aus dem mittleren Miozän von Oppeln unter dem Namen *var. elongata Villa* erwähnt hätte (*3*, S. 22).

Beim Vergleich mit rezenten Exemplaren fand ich — in Anbetracht der Variationsfähigkeit der Art — keine namhaften Unterschiede.

III. DIE ZOOGEOGRAPHISCHE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTLICHE BEDEUTUNG DER RÁKOSDER FAUNA.

1. Die charakteristischen Merkmale der Fauna und die Beziehung derselben zur miozänen Fauna West-Europas.

Ich habe zwar schon im deskriptiven Teil, gelegentlich der Besprechung der einzelnen Arten auf die charakteristischen Eigenschaften der terrestrischen Fauna von Rákosd hingewiesen, doch dürften die nachstehenden zusammenfassenden Bemerkungen dennoch nicht überflüssig sein.

Im ersten Kapitel hatte ich es begründet, weshalb ich die Fauna des konglomeratischen Horizontes nicht für die Zwecke ausgedehnterer Vergleiche oder weitgreifender Schlußfolgerungen gebrauchen konnte. Diese Gründe behalten ihre Gültigkeit natürlich auch hier, so will ich denn auch hier nicht weiter auf dieselben eingehen, wenn sich jedoch durch die vorherrschenden Arten bewiesene Tatsachen in den Vordergrund drängen, so kann ich diese nicht verschweigen.

Bezeichnend für die terrestrische Schneckenfauna von Rákosd ist schon die Tatsache, daß sie ihren Namen im strengsten Sinne des Wortes verdient, da sie fast ausschließlich aus terrestrischen Arten besteht. Es läßt sich jedoch nicht leugnen, daß auch das Vorhandensein einer oder zweier Süßwasserarten nicht ausgeschlossen erscheint, nachdem schon Stur Arten wie *Paludina acuta* und *Congeria Brardii*, ich selbst aber (abgesehen von den aus dem mittleren Sarmatikum angeführten 10—12 Arten) eine *Nematurella* von Rákosd aufgezählt hatte.

Aus identischen Schichten bei Déva erwähne ich außerdem noch *Planorbis* und *Dreissensia*, trotzdem wird jedoch der terrestrische Charakter der Fauna der III. und V. Schicht stets ungeschmälert hervortreten.

Ebenso unzweifelhaft charakterisiert die Fauna auch die Landschaftsverhältnisse der nächsten Umgebung. Die *Clausilien*-Arten sind keines-

wegs seltene Formen der Gesellschaft und weisen in Übereinstimmung mit den *Bulimus*-Arten auf einen nahen Kalkfelsenboden hin. Diese Schlußfolgerung läßt sich auch sofort unschwer dadurch rechtfertigen, daß wir auch heute noch in einer Entfernung von kaum 2 km vom Fundort die wild zerklüfteten Felsen des dolomitischen Kalksteins bewundern können. Doch kann man sich auch darüber orientieren, daß diese Felsen auch in jenen Zeiten nicht kahl gewesen sind, da ja die Arten der Genera: *Hyalinia, Azeca, Pupa, Carychium, Acme* und *Limax* zumeist feuchte, schattige Plätze vorziehen und wenn nicht unter Moosen, so doch wenigstens unter dem modernden Laubabfall des Waldes hausten. Daß aber andererseits auch wieder kein vollkommen geschlossener Urwald die Ufer der einstigen Bucht von Rákosd umgürtet hatte, sondern größere sonnige Lichtungen, ja sogar Heiden Abwechslung in die nahe Umgebung gebracht hatten, das beweisen uns *Xerophila* und mehrere *Helix*-Arten, ja wahrscheinlich auch die Arten des neuen Genus *Procampylaea*. Man kann daher mit Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß die gegen W sich erstreckende Gegend (heute Erdőhát genannt) im sarmatischen Zeitalter ein sanftes, welliges Hügelland oder Plateau darstellte und ihren Mittelgebirgscharakter nur der erodierenden Tätigkeit des jüngsten Tertiärs zu verdanken hat.

Einen Einblick in die biologischen Verhältnisse gestattet auch die ziemlich ansehnliche Artenzahl der auf nächtlichen Raub verfallenden Familien *Testacellidae* und *Vitrinidae*. Es ist zwar bezeichnend, daß die größeren Arten *(Archaeozonites)* dieser Kannibalen schwach vertreten sind, umso häufiger sind jedoch die kleineren. Von faunistischem Gesichtspunkt sind es ohne Zweifel die ersten *Xerophila*-Arten, ferner das neue Genus *Procampylaea*, welche Anspruch auf besonderes Interesse erheben dürfen.

Um endlich auch auf die damaligen klimatischen Verhältnisse hinzuweisen, muß aus mehr als 30% der Arten auf ein fast entschieden tropisches Klima geschlossen werden. Im allgemeinen kann nämlich der Satz als gültig angenommen werden, daß die Ähnlichkeit der tertiären Fauna Europas zur heutigen Tropenfauna sich nur durch Blutsverwandtschaft erklären läßt (Oppenheim: *118*, S. 140).

Hier sind die Genera *Galactochilus* und *Cyclostoma* die auffälligsten, welche in beträchtlicher Arten- und hauptsächlich Individuenanzahl vorkommen; ein sicheres Zeichen dafür, daß ihnen die Lebensbedingungen günstig gewesen sind. *Xerophila miocaenica* setzt ganz und gar die Naturverhältnisse des nördlichen Afrika und Arabiens voraus.

Doch bevor wir noch die sich hier zur Erörterung geographischer Beziehungen darbietende Gelegenheit ergreifen würden, wollen wir uns nach einem Pendant der durch die oben erwähnten Verhältnisse gekennzeichneten biologischen Gruppe, bezw. des entsprechenden Fundortes in den westlich von uns gelegenen Gegenden Europas umsehen.

Als zweifelsohne bezeichnenden Umstand kann ich es nicht versäumen, auch hier zu bemerken, daß während es das Schicksal der neuen Fundorte des kontinentalen Miozäns bis jetzt in der Regel mit sich brachte, daß sie sich den älteren Fundorten gegenüber passiv verhalten mußten, da ja das Alter des neuen gewöhnlich auf Grund der früheren festgelegt wurde, Rákosd hingegen in dieser Hinsicht über jeden Disput erhaben dasteht, ja sogar — und dies können wir aussprechen, ohne unbescheiden zu sein — in vielen Fällen maßgebend, bezw. manchen bisherigen Auffassungen gegenüber modifizierend in die Waagschale fallen wird.

Ein dem Verband der Arten von Rákosd ähnliches Bild zeigt die Fauna der pliozänen Mergel von Hauterive und Cellenueve in Südfrankreich, dieselbe ist jedoch viel zu jung und deshalb als Basis weiterer Parallelen einstweilen ungeeignet.

Die gleichalterigen Mollusken von Steinheim könnten aber beim Vergleich nur dazu dienen, um die totale Verschiedenheit handgreiflich zu veranschaulichen. Denn es ist doch wohl ein ganz verschwindender Zusammenhang, daß *Patula englyphoides* eine gemeinsame Art der beiden Faunen darstellt.

Ebenso grundverschieden ist sie auch von den als mittleres, bezw. oberes Miozän geltenden Faunen von Sansan und Cucuron, so daß jeder Versuch, dieselben zu vergleichen, erfolglos bleiben würde.

Nachdem auch die übrigen mittel- und obermiozänen Fundorte Frankreichs nicht zum Vergleich geeigneter sind, wollen wir in Süddeutschland, Schlesien und im NE-lichen Teil Böhmens nach näheren Beziehungen suchen.

Um von den hierher gehörigen Fundorten den am meisten entsprechenden leichter auffinden zu können, wollen wir untenstehende kleine Tabelle überblicken.

Art	Unteres Miocän		Mittleres Miocän			Oberes Miocän
	Süd-Deutschland	Süd-Frankreich	Süd-Deutschland	Schlesien NE-Böhmen	Süd-Frankreich	Süd-Deutschland
Helix (Macularia) eckingensis SANDB.	*	—	—	—	—	
Helix (Coryda) bohemica BÖTTG.	—	—	—	*	—	—
Helicodonta involuta THOMÆ	*	—	—	*	—	
Bulimus (Petraeus) complanatus REUSS	—	—	—	*	—	—
Patula (Charopa) euglyphoides SANDB.	—	—	*	—	—	*
Patula (Janulus) gyrorbis KL. sp.	*	—	—	*	—	—
Patula (Punctum) propygmaea ADREÆ	—	—	—	*	—	—
Archaeozonites cf. semiplanus REUSS	—	—	—	*	—	—
Theba (Acanthinula) tuchořicensis KLIKA	—	—	—	*	—	—
Pupa (Leucochila) Lartetii DUP.	—	—	—	—	*	—
Oleacina (Boltenia?) eburnea KL. sp.	*	—	—	—	—	—
Hyalinia (Vitrea) procrystallina ANDR.	—	—	—	*	—	—
Hyalinia (Polita) miocaenica ANDREÆ	—	—	—	*	—	—
Carychium cf. minimum MÜLL	—	—	—	*	—	—
Carychium nanum SANDB.	*	—	—	*	—	—
Cyclostoma bisulcatum ZIET.	*	—	*	—	—	—

Es zeigt sich ohne weiteres, daß ich nur jene Arten in die Serie aufgenommen habe, welche wirklich übereinstimmen oder sich zweifelsohne vereinbaren lassen; auch habe ich es nicht unternommen, zur Unterstützung der zu beweisenden Verwandtschaft gewisse Arten als entsprechend, bezw. sich gegenseitig vertretend auszusprechen, wodurch dann die Waagschalen tatsächlich zu Gunsten der gewünschten Seite belastet werden können.

Es ergibt sich also von selbst das Resultat, daß neben vielen interessanten süddeutschen untermiozänen Beziehungen entschieden die böhmisch-schlesische mittelmiozäne Verwandtschaft am auffälligsten hervortritt.

Gelegentlich eines näheren Vergleiches mit den in der Tabelle gemeinsam angeführten schlesischen (Oppeln) und bömischen (Tuchořic) Fundorten, drängt sich Oppeln auch dann in den Vordergrund, wenn wir nur jene Arten ins Auge fassen, welche sich vollkommen identifizieren lassen. Von den angeführten Arten fällt nämlich neben *Hyalinia procrystallina* und *Patula propygmaea*, besonders *Hyalinia miocaenica* schwer ins Gewicht, welche auch in der Fauna von Rákosd entschieden dominiert. Hernach kann noch — zur schärferen Beleuchtung der Faziesverwandtschaft — jene große Rolle in Rechnung gezogen werden, welche die *Cyclostoma*- und die großen *Galactochilus*-Arten sowohl in der Fauna von Rákosd, als auch in jener von Oppeln spielen.

ANDREÆ selbst betont, daß es hauptsächlich diese Arten sind, welche Oppeln von den benachbarten böhmischen Fundorten unterscheiden und diesem Fundort eine bisher alleinstehende Position geschaffen hatten.

Wie schon gelegentlich der detaillierten Beschreibung der Arten hervorgehoben wurde, ist die schlesische *Galactochilus*-Art derjenigen von Rákosd dermaßen ähnlich, daß ich die beiden fast identifizieren zu können glaubte und nur nach Untersuchung der Originalexemplare die abweichenden spezifischen Merkmale feststellen konnte. Dieser Umstand ist gewiß vielsagend, wenn es sich um die Feststellung der Faziesverwandtschaft handelt, desgleichen auch die Tatsache, daß diese größten *Galactochilus*-Arten an beiden Stellen häufig sind. Es ist sogar zu erwarten, daß sich die Übereinstimmung der beiden Fundorte in der Zukunft noch erhöhen wird, da ich die identische oder vollkommen entsprechende Art der zweiten *Galactochilus*-Spezies von Oppeln: der *G. chingense* KL. in den kontinentalen Bildungen bei Déva bereits aufgefunden habe, wonach es sehr wahrscheinlich erscheint, daß sie auch bei Rákosd nicht fehlt.

Ich wiederhole, daß die bisher angeführten gemeinsamen Merkmale die beiden Fundorte bezüglich der Fazies in unmittelbare Nachbarschaft mit einander versetzen, ohne indessen hierdurch die eigenen individuellen Charaktere derselben zu beeinträchtigen. Denn so interessant auch die gemeinsamen Züge erscheinen, die Unterschiede sind zumindest ebenso bedeutsam.

Auffällig ist vor allem die auf Amerika bezügliche Gruppe der Fauna von Oppeln: *Strobilus*, *Salasiella*, *Adelopoma*, *Pleurodonte* etc., welche ANDREÆ (3, S. 31) des größeren Nachdruckes wegen recht gründlich mit solchen Formen ergänzte, welche Europa, den Canarischen Inseln und Amerika gemeinsam sind. Diese Verwandschaft beabsichtige ich im folgenden Abschnitt eingehender zu würdigen und hebe dieselbe hier bloß als einen Zug hervor, welcher bei Rákosd — ich kann es versichern — vollkommen fremd ist.

Abgesehen von dem Fehlen dieser westlichen Formen, ist aus der Reihe der übrigen Genera von Oppeln höchstens das Wegbleiben der Genera *Daudebardia*, *Fruticicola*, *Buliminus* und *Succinea* von Rákosd auffällig. Doch kann unsere — die Anzahl betreffend derzeit geringere — Fauna demgegenüber die Genera *Procampylaea*, *Xerophila*, *Leptopoma* und *Bulimus* aufweisen.

Aus dieser Gegenüberstellung erhellt aber gleichzeitig auch der erheblich xerophile Charakter der Fauna von Rákosd.

Es ist interessant, daß Oppeln die älteste *Daudebardia*-, Rákosd hingegen die älteste *Xerophila*-Art lieferte.

Endlich kann ich, trotz der Kürze dieser Parallele, die wichtige Säugetierfauna von Oppeln — welche bei Rákosd leider gänzlich fehlt — nicht unerwähnt lassen, um so weniger, als es gerade diesen fossilen Säugetieren zuzuschreiben ist, daß für die in Rede stehenden Bildungen im Gegensatz mit der bisherigen Meinung ein etwas jüngeres Alter festgestellt wurde. Wie schon erwähnt, bezeichnete Andreæ die Schneckenfauna von Oppeln in seinen zwei ersten Publikationen als unteres Miozän, während Schlosser die ihm behufs Bestimmung übersandten Säugetiere für mittleres, ja sogar noch eher oberes Miozän erklärte. Es stellte sich also der merkwürdige Fall ein, daß trotz einer so ansehnlichen (60 Arten) und ausgezeichnet erhaltenen Molluskenfauna dennoch nicht diese, sondern die an Formen bei weitem ärmere (12 Arten) und überdies größtenteils sehr fragmentare Säugetierfauna sich als besserer Wegweiser bei der Altersbestimmung erwies. Wie sehr Schlosser recht hatte, dafür liefert Rákosd glänzende Beweise; denn hätte Oppeln in Ermanglung der Säugetiere weiterhin als unteres Miozän gegolten, so hätte der Fundort nach einem Vergleich mit der sarmatischen Fauna von Rákosd — welche einen bestimmten Horizont repräsentiert — unbedingt als jünger bezeichnet werden müssen. Wenn ich mich bloß auf die aus obiger Tabelle ersichtlichen statistischen Zahlen berufen würde, müßte ich den Fundort von Oppeln direkt für oberes Miozän halten, was jetzt auch in der Säugetierfauna eine Stütze finden würde. In solchen Fällen muß jedoch die bloße Anzahl — obzwar sie quantativ ein entschiedenes Übergewicht bedeutet — aufhören die Rolle eines entscheidenden Faktors zu spielen. Die quantitativ geringeren, im übrigen aber bedeutsameren Momente fallen hier schwerer ins Gewicht.

Hier müssen wir wieder auf *Galactochilus* zurückkehren. Schon bei der detaillierten Beschreibung hatte ich hervorgehoben, daß jene Abweichungen, welche *G. sarmaticum* von *G. silesiacum* unterscheiden, eine phylogenetische, bezw. stratigraphische Bedeutung besitzen. Die mehr kegelförmige Gestalt, der dickere Kallus, die schmälere Saumrinne und im allgemeinen die unvollkommenere Ausbildung der Mundöffnung zeigt *G. silesiacum* als Vorfahren der *G. sarmaticum* ebenso, wie letztere ihrerseits zum Ahnen der lebenden *Helix Palauanica* wird. Dieses einzige Moment würde schon zur Feststellung des Altersunterschiedes ausreichen.

Ebenso unmittelbar kann meiner Meinung nach *Agraulina hungarica* von *A. Frechi* abgeleitet werden, ja es kann in diesem Punkte sogar *Patula gyrorbis* einigermaßen in Betracht gezogen werden, da in der Gegend von Oppeln entschieden die ältere Form (die bisherige

gyrorbis) vorhanden ist, während bei Rákosd eine zu der einen jüngeren Typus darstellenden *supracostata* hinüberleitende Übergangsform derselben vorkommt.

Aus diesen Vergleichungen erhellt also, daß im Verhältnis zu der in einem sicher festgestellten Horizont vorkommenden Fauna von Rákosd die schlesische und mit dieser zusammen auch diejenige von NE-Böhmen etwas älter ist und daher wirklich dem mittleren Miozän angehört, jedoch keinesfalls älter ist. Dies läßt sich umso bestimmter festlegen, als die verglichenen Fundorte bezüglich ihrer Fazies einander am denkbar nächsten gestellt sind.

*

In stratigraphischer Hinsicht führt uns Rákosd zu der wichtigen Erkenntnis, daß die Fauna allein nicht immer einen sicheren Bestimmungsschlüssel für die einzelnen Stufen und Horizonte der verschiedenen Zeitalter liefert, denn der wichtige Satz Forsith Majors [1] ist auch für die geologische Vergangenheit gültig: «Die geographische Isolierung übt auf die Formen einen vielmehr konservativen als produktiven Einfluß aus».[2]

Die damals schon vorhandenen Berge des heutigen südöstlichen Hochlandes ragten aber aus dem Meere des sarmatischen Zeitalters, ja sogar schon aus demjenigen des Mediterrans in Form von Inseln hervor, wir dürfen daher ihre Fauna gerechtfertigter Weise mit der mittelmiozänen Tierwelt West Europas vergleichen.

2. Zoogeographische Momente.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Paläontologie besteht in der möglichst genauen Erforschung der Blutsverwandtschaft, bezw. der Abstammung der Arten. Es ist wirklich zu bedauern, daß die bezüglich der Mollusken gebotene Methode — die auf die Schale allein gestützte Schlußfolgerung — unseren einschlägigen Forschungen keine solche Sicherheit verleihen kann, als die modernen anatomischen Untersuchungen. Daß jedoch auch auf rein conchyologischer Grundlage exakte Resultate zu erhoffen sind, das verbürgt auch das Gesetz der Korre-

[1] Die Tyrrhenis. Kosmos. VII. Jg. Bd. XIV.

[2] Es ist fast sprichwörtlich geworden: «auf kleinen Inseln findet man lebende Fossilien». Solche sind z. B. die Schnabeltiere, Beuteltiere (Australien und seine Inseln), die Riesen-Moas (New-Sealand), die Maki-Arten (Madagascar), der Hirsch und das Wildschwein Sardiniens, usw.

lation. Jene Geringschätzung, mit welcher manche moderne Anatomen auf die Methoden und Resultate der paläontologischen Forschung herabsehen, erscheint also keineswegs gerechtfertigt, doch steht es andererseits auch fest, daß man bei der Erforschung von verwandtschaftlichen Beziehungen auf paläontologischer Grundlage sehr umsichtig vorgehen muß. Auf Grund durch oberflächliche Übersicht verschaffter Eindrücke über interessante Resultate zu sprechen, ist wirklich unstatthaft.

Und noch eins! Die Molluskenfauna vieler entlegener Gebiete wird erst jetzt allmählich bekannt; bei einer vor einigen Jahren durchgeführten paläontologischen Arbeit mußten also viele Daten entbehrt werden. In dieser Weise erscheint es natürlich, daß in vielen Fällen — als man sich unbedingt auf eine Verwandtschaft berufen wollte — eine sehr weit entfernte Form als nächste Verwandte herangezogen wurde, was dann in zoogeographischer Hinsicht zu wichtigen Schlüssen Veranlassung gegeben hat, nachdem ja seit Leucart (1886) die Schnecken als die wichtigsten Faktoren der zoogeographischen Forschung galten. Leider muß man in gewissen Fällen auch heute noch mit sehr mangelhaften rezenten Schneckensammlungen vorlieb nehmen, weshalb ich bestrebt bin bezüglich der Verwandtschaft nur die mit den fossilen fast identen rezenten Arten in Betracht zu ziehen. In Ermangelung solcher, berufe ich mich aber überhaupt auf keine Verwandtschaft.

In den meisten Fällen habe ich zwar die lebenden Verwandten der ausgestorbenen Arten schon bei der detaillierten Beschreibung erwähnt, doch dürfte übersichtlichkeitshalber die untenstehende Tabelle besser entsprechen, aus welcher auch die Wallace-Sclaterschen Lebensregionen ersichtlich sind. Ich will noch bemerken, daß ich bei solchen Arten, deren nächste Verwandten ich nicht durch Autopsie kenne, die Verwandtschaft aus Angaben der Literatur festgestellt und hierbei den betreffenden Autor erwähnt habe. Bei ein-zwei Arten nannte ich sogar zwei nahe Verwandten und wenn letztere von verschiedenen Regionen angehörenden Fundorten herstammen, habe ich sie einzeln noch detaillierter besprochen.

Was nun die aus der Tabelle ersichtlichen Resultate betrifft, muß ich vorausschicken, daß die Zahlenwerte eine gewisse Labilität zeigen. Dies kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden. Erstens liegen manche Fundorte an der Grenze verschiedener Regionen, so daß es in Ermanglung einer genauen Angabe der Lokalität der Willkür des Statistikers anheimgestellt bleibt, denselben in die eine oder in die andere Region einzuteilen. So ist z. B. bei vielen lebenden Arten nur so viel angegeben, daß sie in Arabien oder in Tibet, bezw. auf den

Sunda-Inseln lebt, usw. Doch während diese Ungenauigkeit[1] durch neue systematische Sammlungen leicht eliminiert werden kann, verursacht die zweite Ursache der Labilität größere Schwierigkeiten. Wenn nämlich die fossile Art den unmittelbaren gemeinsamen Vorfahren zweier oder mehrerer heute in verschiedenen Regionen lebenden Arten darstellt, so gewinnt man natürlicherweise statistisch schwer zu verwertende Daten.

Doch betrachten wir nun die Zahlenwerte!

Nach den Angaben der Tabelle leben

in	der	östlichen	Region	3 Arten
«	«	australischen	«	3 «
«	«	äthiopischen	«	2 «
«	«	paläarktischen	«	7 «
«	«	nearktischen	«	1 «
«	«	neotropischen	«	1 «

welche mit den fossilen Mollusken von Rákosd verwandt sind.

Hier bemerke ich noch, daß die in der Tabelle nicht vorkommenden übrigen (19) Arten von Rákosd zum Teil solche Kosmopoliten sind, daß sie in zoogeographischer Hinsicht gar keine Rolle spielen, in ein-zwei Fällen war es mir aber noch nicht möglich, genaue Vergleiche anzustellen. Diesmal ist jedoch hauptsächlich der Umstand wichtig, daß keine einzige unter ihnen mit Amerika in entschiedener Beziehung steht.

Ich beabsichtige nicht die oben angegebenen Zahlenwerte neuerdings zu charakterisieren, doch kann ich nicht umhin, wenigstens flüchtig zu verzeichnen, daß die häufigen Beziehungen der Fauna von Rákosd zu den östlichen, australischen und äthiopischen Regionen wirklich auffällig sind.

[1] Wenn es wirklich eine solche ist!

Fossile Art von Rákosd	Nächst verwandte rezente Art	Festleger der mit * bezeichneten Verwandtschaft in der Literatur	Fundort der rezenten Art	Region
Cyclostoma bisulcatum ZIET.	*C. Hyrcanum* MART.	.	Tibet, Persien	Östliche R.
Leptopoma Boettgeri GAAL	(*L. acuminatum* SOW.)	.	Philippinen	
	L. elatum PFR.	.	Ceylon	
Galactochilus sarmaticum GAÁL	*Helix Palauanica* PFR.	.	Palauan, Borneo	
Patula englyphoides SDBG.	**P. coma* GRAY	SDBG.	New-Sealand	Australische R.
Procampylæa Lóczyi GAÁL	? *Helix Delessertiana* LE GUILL	.	Torres-Strasse	
Procampylæa sarmatica GAAL	? *H. Delessertiana*	.	Torres-Strasse	
Cyclostoma Szádeczkyi GAÁL	*C. cincinnus* SOW.	.	Süd-Arabien	Aethiopische R.
Cyclostoma Schafarzikí GAÁL	*C. Listeri* GRAY	.	Mauritius	
Cyclostoma Kochi GAÁL	*C. costulatum* ROSSM.	.	SO.-Europa Kaukasus	Palæarktische R.
Hyalinia procrystallina ANDREÆ	*H. crystallina* MÜLL.	.	Europa	
Patula propygmæa ANDR.	*P. pygmæa* DRAP.	.	Europa, N.-Asien	
Patula gyrorbis KL.	*(*P. calathoides* PAIVA *subfoss.*)	SDBG.	(Madeira)	
	**P. pompylia* SCHUTTL.		Palma	
Xerophila miocænica GAÁL	*X. desertorum* FORSK.	.	Arabien, N.-Afrika	
Xerophila Soósi GAÁL	*X. Meda* PORRO	.	Sizilien, Malta	
Bulimus complanatus REUSS	**Bulimus fragosus*	SDBG.	Arabien	
Oleacina eburnea KL.	**O. subulata* PFR.	SDBG.	Haiti	Neotropische R.
Pupa Lartetii DUP.	*? *P. armifera* SAY	SDBG.	N.-Amerika	Nearktische R.
Helix eckingensis SANDBG.	**H. niciensis* LAM. und **H. Balearica* ZIEGL.	SDBG.	S.-Europa	Unentschieden
	H. fringilla PFR.	.	Salomon Ins.	
Helix bohemica BTTG.	**Macularia* sp.	BTTG.	Spanien	
	**Helix ovum reguli* und **H. alauda* FER.	SDBG.	Cuba	
Helicodonta involuta THOM.	**Helix angigyra*	SDBG.	Ober-Italien	
	Plectoglyphus fimbriata	.	Hunan	

Aus obiger Tabelle geht hervor, daß es ein leichtes gewesen wäre diese Beziehungen noch greller hervortreten zu lassen, indem ich z. B. *Bulimus complanatus* an der Hand ihrer lebenden Verwandten in die äthiopische Gruppe gestellt, ferner einige der in der australischen, bezw. östlichen Region lebenden Arten als nächste Verwandten der *Helix eckingensis* und *Helicodonta involuta* dahingestellt hätte.

Auf Grund der von Rákosd nachgewiesenen 41 Arten — ich wiederhole, daß ich mich nicht in Details einlassen will — möchte ich hier bloß die einzige Tatsache hervorheben, daß von zwei entschiedenen Fällen und einem vollkommen zweifelhaften[1] abgesehen, die Fauna von Rákosd mit Bestimmtheit für eine Verwandtschaft mit dem Osten der Alten Welt spricht. Dieser Charakter ist so allgemein, daß er fast mit der Kraft eines Gesetzes ins Gewicht fällt, infolgedessen uns die vorhandenen wenigen Beziehungen zur Neuen Welt mit Recht grell hervorstechend erscheinen. Es ist daher notwendig die Sache von diesem Gesichtspunkt eingehend zu erörtern, umso eher, da die sich mit dem Tertiär befassenden Forscher fast einstimmig zu dem Resultat gelangten, daß im Tertiär südeuropäische, paläotropische und neotropische Schneckenarten zusammen in Europa lebten.

Als Beweis hiefür finden wir bei Sandberger (136, S. 610) folgende Gleichnisse:

(Unteres Miozän) asiatische Fauna : amerikanische Fauna = **1 : 3**;
(Oberes Miozän) asiatische Fauna : amerikanische Fauna = **1 : 8**$^{1}/_{2}$.

Mehrere Details enthält der weiter unten mitgeteilte, aus dem Werk Oppenheims (118, S. 145) entnommene Ausweis, welchen ich mit den Angaben Andreaes und mit denjenigen von Rákosd ergänzt habe.

[1] *Helix bohemica* Bttg.

— Ebenfalls nach Abschluß meiner Arbeit hatte ich Gelegenheit mir die Meinung des Herrn Professors Boettger darüber auszubitten, ob er seine Ansicht bezüglich der südeuropäischen Verwandtschaft der *H. bohemica* aufrecht erhält, oder ob er geneigt wäre sich für eine Verwandtschaft mit Arten aus der Neuen Welt zu äußern. In seiner Antwort sprach sich der Herr Professor — zwar nicht mit gänzlicher Bestimmtheit — gegen die Möglichkeit der amerikanischen Verwandtschaft aus.

	Äthiopische	Indo-Australische	Paläark-tische	Nearktische	Neotro-pische
	Region				
Unteres Eocän, Kalk (Rilly)	7	11	3	—	4
Mittleres « Grobkalk (Oberer Rhein)	1	11	2	—	7
« « Ronca Komplex	1	16	9	—	14
Oberes « Kalk (St-Ouen, Headon Serie)	—	—	—	—	—
Unteres Oligocän Palæotherien-Kalk (Wight und Südfrankreich)	—	11	6	1	2
Oberes « (Südfrankreich)	—	3	3*	—	3
Unteres Miocän, (H. Ramondi Schichten) Mainz	—	11	30*	3	10
Mittleres « (Galactochilus Schichten) Oppeln	2(?)	—	10*	3	6
Oberes « (Süsswasser Molasse)	—	3	39*	7	11
Sarmatische Stufe (Galactochilus Schichten) Rákosd	2	6	9*	1(?)	1
Unteres Pliocän (Congerienschichten) Europa	—	1	10	5	—
Mittleres « (Mergel) Südfrankreich	—	1	26*	9	—

Indem ich die Zahlenwerte des obigen Ausweises ebenfalls bloß zur Orientierung und mit keiner beweisführenden Tendenz mitteile, erfaßt es nach den Ausführungen Oppenheims unsere Aufmerksamkeit, daß vom mittleren Eozän angefangen die äthiopischen Arten — abgesehen von Rákosd — gänzlich ausbleiben,[1] während sich vom Oligozän beginnend die atlantischen Arten in den Vordergrund drängen.

Auf die Zahlen, welche die amerikanische Verwandtschaft andeuten, muß ich aber dennoch zurückgreifen. Nicht als ob ich durch die Abänderung einiger Zahlen den Standpunkt derjenigen zu schwächen hoffte, welche die amerikanische Blutsverwandtschaft verkünden, — für diesen Zweck besitze ich viel stärkere Argumente — sondern lediglich um zu demonstrieren, wie viele Irrtümer bei der Feststellung der Verwandtschaft begangen werden können, besonders dann, wenn sich der Forscher von einem gewissen wissenschaftlichen Vorurteil leiten läßt.

Oppenheim (l. c. S. 137, 138) zählt die eozänen Arten nebst den nächstverwandten lebenden auf und konstatiert, daß von den letzteren auf ungefähr 46 orientalische (der Alten Welt angehörige), 20 amerikanische Arten entfallen. Zu den letzteren zählt er auch die in sein neues Subgenus *(Dentellocaracolus)* gehörigen vier Arten u. zw. deshalb, weil die dem *Dentellocaracolus* am nächsten stehenden Genera: *Dentellaria*

* Die Arten der atlantischen Region mit inbegriffen.

[1] Oppeln figuriert auf Grund der dortigen zwei *Negulus*-Arten in der äthiopischen Region, jedoch nur mit einem ?, da Andreae über dieselben bloß soviel bemerkt, daß sie mit abessinischen Formen verwandt sind.

(jetzt *Carpinus* MONTF.) und *Caracollus* auf den Antillen leben. In diesem Falle würde ich es für angezeigt erachten, so lange nicht von einer Blutsverwandtschaft zu sprechen, bis *Dentellocaracolus* im Eozän der neotropischen Region nicht nachgewiesen wird, mit besonderer Rücksicht darauf, daß ein bloß auf die Schale gestütztes Urteil — namentlich bei zeitlich so fern gelegenen Formen — keinen Anspruch auf Sicherheit erheben kann. Es erscheint ja sogar nicht einmal ausgeschlossen, daß sich in der Alten Welt ein noch näherer Verwandter des Genus *Dentellocaracolus* finden wird, als die auf den Antillen lebenden zwei Genera.

Beinahe sämtliche Autoren stellen, sobald von den Genera *Salasiella*, *Strobilus*, *Tudora*, *Oleacina* die Rede ist, ohne nähere Untersuchungen eine amerikanische Verwandtschaft fest, obzwar — wenn auch bis jetzt nur in geringer Anzahl — *Tudora* und *Oleacina* auch aus der Alten Welt bekannt sind. Auch *Salasiella* könnte hier einer Kritik unterzogen werden; dieselbe kam als Fossil bisher nur aus dem Miozän von Oppeln zum Vorschein und wurde — obzwar kein einziges komplettes, gänzlich entwickeltes Exemplar gesammelt wurde — dennoch mit der in Mexico lebenden *S. margaritacea* PFR. verglichen.

Am auffälligsten ist jedoch die Feststellung der Verwandtschaft des Genus *Galactochilus*. Da auch ich dieselbe eingehend studierte, will ich im letzten Abschnitt mehr darüber sagen. Hier möchte ich nur noch erwähnen, daß während ANDREAE auf Grund eines Vergleiches mit der neotropischen *Luquillia* kategorisch die direkte Abstammung der letzteren vom *Galactochilus* ausspricht und als einen «glänzenden Beweis der westindischen Verwandtschaft» dahin stellt, ich mich im Gegenteil nach Durchforschung der neuesten philippinischen Sammlungen davon überzeugen mußte, daß die Ableitung ANDREAES total falsch ist. Die Feststellung dieser Tatsache ist von größerer Bedeutung, da ja die Untersuchung dieser großen Form auf Grund eines reichen und ausgezeichnet erhaltenen Materials erfolgte. Um wie vieles häufiger mögen nun Irrtümer bei der Beurteilung der mangelhaft erhaltenen Exemplare älterer Formen vorkommen!

Nach dem Gesagten darf ich mich vielleicht im voraus dahin äußern, daß die Beweise der amerikanischen Verwandtschaft häufig übertrieben werden, es dürfte daher deren weitläufigere Besprechung nicht ohne Interesse sein.

*

Von den Autoren, welche die amerikanische Blutsverwandtschaft, bezw. den tertiären kontinentalen Zusammenhang befürworten, wollen wir diesmal hauptsächlich die öfters angeführten Werke OPPENHEIMS und ANDREAES in Betracht ziehen.

Oppenheim (S. 139, 140) schreibt hierüber wie folgt: «Wäre es nicht denkbar, ja eigentlich mit Notwendigkeit a priori zu vermuten, daß bei den ungeheuren Entfernungen, bei den tiefen Abgründen der Ozeane und den öden Sperrgebieten der Wüsteneien, die Mitteleuropa von dem äquatorialen Amerika und Asien trennen, die Eozän- und Miozänbevölkerung unseres Kontinentes ein gänzlich verschiedenes Bild von denjenigen der heutigen Tropen geboten hätte . . .? Wir sehen, die Frage weshalb wir in der Tertiärperiode ostindische und südamerikanische Typen in unserer gemässigten Zone leben sehen, ist mit der Ähnlichkeit des Klimas keineswegs gelöst! Die einzig mögliche Beantwortung derselben ist die Annahme einer Blutsverwandtschaft. . .» Darvin und Wallace erklären die Vermischung der Fauna durch Zufall (im Meer treibendes Holz, Stürme etc.). Dies ist unzureichend. «Wie wir es also auch ansehen mögen, die Wanderungen der Landmollusken weisen auf einen Landeszusammenhang hin. . . .»

Diese Meinung verteidigt er mit solcher Überzeugung, daß er Martens und Sandberger — obzwar dieselben nur teilweise dieser Annahme Widersprechendes behaupten — mit aller Entschiedenheit entgegentritt.

Ebenso entschieden bekennt sich auch Andreae als Anhänger dieser Voraussetzung. Bei der Beschreibung der *Adelopoma Martensi* äußert er sich dahin, daß dieses Genus nicht aus Ostasien über Nordamerika nach Mittel- und Südamerika gelangte, sondern im Tertiär, unmittelbar aus Europa, ganz ähnlich, wie auch die Genera *Strobilus, Salasiella, Boltenia, Pleurodonte, Clausilia* etc. (3, S. 24). Doch erklärt er auch an einer anderen Stelle (4, S. 9), daß z. B. das Genus *Pleurodonte* schon während des Miozäns «seine Wanderung nach dem Westen antrat,» in Europa schon im Pliozän ausgestorben ist, wogegen es in der Inselwelt Westindiens zu einem heute artenreichen Stamm wurde.

Beide Forscher behaupten also, zwar unabhängig von einander, jedoch übereinstimmend, daß

1. zwischen der Alten und Neuen Welt im Eozän-Miozän ein Zusammenhang bestand;

2. unter den tertiären europäischen und den jetzt lebenden amerikanischen Landes- und Süßwassermollusken viele Blutsverwandte vorhanden sind;

3. die Mollusken gegen Westen wandern, endlich

4. gegen Osten nicht wandern.

Da die Punkte 1—3 organisch mit einander zusammenhängen, will ich sie im Folgenden gleichzeitig behandeln.

Ich habe schon öfters darauf hingewiesen, wie entfernt die Fauna von Rákosd von jeder westlichen Beziehung dasteht. Dies kann im strengsten Sinne des Wortes ausgesprochen werden, da ja *Pupa Lartetii* — welche Verwandte in Nordamerika besitzt — mit Rücksicht auf das Genus kaum als sicherer Anhaltspunkt gelten kann,[1] bezüglich *Helix bohemica* aber selbst die Anschauungen der Fachleute ersten Ranges auseinander gehen.

Es erübrigt also nur noch die neotropische *Oleacina*, welche — wenn wir sie auch nicht in der obigen Weise in ihrer Rolle schwächen — allein kaum hinreicht, um die amerikanische Verwandtschaft der ziemlich ansehnlichen Fauna zu begründen. Hier kann einen Augenblick vielleicht auch der Gedanke aufkommen, daß Rákosd einen ganz eigentümlichen Punkt darstellt, aus dessen Verhältnissen auf keinen anderen geschlossen werden darf. Wenn wir uns SANDBERGERS Bemerkung ins Gedächtnis zurückrufen, laut welcher sich die obermediterrane Binnenmolluskenfauna des Wiener Beckens von der gleichalten Westeuropas unterscheidet, trotzdem die marinen Arten, ja selbst die Landessäugetiere ident sind (136, S. 538, 539) — da könnte man sogar auf die Idee verfallen, daß in diesen Zeiten zwischen der westlichen und östlichen Hälfte Europas kein direkter Zusammenhang bestand — was sicherlich ein gewagter Schluß wäre, welchem auch schon die vielen bei Rákosd vorkommenden süddeutschen und schlesischen Arten widersprechen würden.

Die Fauna von Rákosd fällt daher mit vollem Gewicht in die Waagschale, da sie anstatt dessen, daß die orientalischen Arten gänzlich aus derselben wegbleiben und die westlichen sich auffällig vermehren würden (wie dies auf Grund obiger Zusammenstellung zu erwarten wäre), ein gerade entgegengesetztes Verhalten zeigt. Rákosd widerlegt also bloß jene Auffassung in positiver Weise, nach welcher die orientalischen Arten gegen Ende des Tertiärs in Europa fast gänzlich ausgestorben wären; nach der anderen Richtung hin liefert der Fundort größtenteils nur negative Beweise. Vom letztgenannten Satz gibt es jedoch eine wichtige Ausnahme:

Galactochilus sarmaticum.

[1] Ich muß gestehen, daß ich selbst es bisher garnicht versuchte, ihre rezenten Verwandten unter den Arten der Alten Welt zu suchen. Es ist wirklich nicht ausgeschlossen, daß sich ein solcher auch finden würde, umso eher, da ja SANDBERGER selbst die viele Abweichungen zeigende amerikanische Art nur in Ermanglung einer Besseren als Verwandte dahinstellt (136, S. 548).

Im deskriptiven Teil habe ich die Verwandtschaft dieser auffallend großen Schnecke mit *G. silesiacum* nachgewiesen. Von der letzteren schreibt aber der Autor selbst in seiner ersten Publikation (2, S. 6), daß SANDBERGER im Unrecht ist, wenn er die lebende Verwandtschaft von *G. pomiforme* in der westindischen Art *Helix cornu militare* L. (= *Luquillia gigantea* SCOP.) und seinen Verwandten sucht und billigt die Ansicht PILSBRYS, nach welcher *Galactochilus* einen Seitenast des *Campylaeen*-Stammes darstellt. ANDREAE ändert aber diese Meinung in seiner nächsten Publikation (3, S. 19) und schließt sich nun SANDBERGER an, da die Struktur der Schalen von *Luquillia* und *Galactochilus* ident ist, ihre Mundöffnungen und Nabeln aber ähnlich sind. Demzufolge betrachtet er beide als Subgenera des Genus *Pleurodonte*. ANDREAE erhält diese Meinung auch in seiner letzten einschlägigen Arbeit aufrecht. Da er bei dieser Gelegenheit die lebende Art auch schon von Autopsie kannte, fügte er noch bei, daß die Verzierungen der Epidermis bei *Luquillia* feiner sind, als bei *Galactochilus* (4, S. 8).

Ich hatte Gelegenheit außer den in Rede stehenden auch noch vier Exemplare der rezenten *Camaena palauanica* PFR. aus einer von den Inseln Borneo und Palauan herstammenden Sammlung näher zu untersuchen. Die Veröffentlichung der einzelnen Daten der Untersuchung für den letzten Abschnitt vorbehaltend will ich hier nur deren Endresultat verwerten. Dieses kann aber darin zusammengefaßt werden, daß *Galactochilus silesiacum* und *sarmaticum*, desgleichen auch *Cam. palauanica* sowohl bezüglich der mikroskopischen Skulptur der Schale, als auch hinsichtlich der Beschaffenheit des Nabels und der Mündung, endlich auch die Form betreffend eine derartige Übereinstimmung zeigen, daß sie sich sogar spezifisch kaum trennen ließen, während die Schale von *Luquillia*, insbesondere aber die Beschaffenheit ihrer Mundöffnung ziemlich auffällige Unterschiede darbot.

Es scheint mir also über alle Zweifel erhaben, daß die tertiären *Galactochilus*-Arten Europas ein glänzendes Zeugnis ihrer orientalischen Blutsverwandtschaft ablegen.

Nach Festlegung dieser Tatsachen sehe ich mich jedoch gewissermaßen verpflichtet eine wahrscheinliche Erklärung der so auffälligen Ähnlichkeit der *Luquillia*, bezw. des ANDREAEschen Irrtums zu geben. Ich sehe zwei Ursachen. Die eine ist jedenfalls die Nichtkenntnis der *C. palauanica*, worauf hier wohl nicht weiter eingegangen werden muß. Umso interessanter ist jedoch die zweite Ursache, d. h. nichts anderes, als die Pseudo-Verwandtschaft der *Luquillia gigantea*. Das ist wohl die geeigneteste Bezeichnung für den Fall, wenn das Gesetz

der Konvergenz eine äußere oder Formverwandtschaft hervorruft.

Im Falle des *Galactochilus* wurde es also offenbar, daß es vorkommen kann und gewiß auch öfters vorgekommen ist, daß eine Pseudo-Verwandtschaft als Blutsverwandtschaft gedeutet wurde. Diese Tatsache allein — ohne Rücksicht darauf, bis zu welchem Grade sie die Zahlenwerte der Statistik umändert — bietet schon eine hinreichende Grundlage zur kritischen Überprüfung der Theorie über den einstigen kontinentalen Zusammenhang.

Nach Oppenheim trafen in der Gegend des mediterranen Meeres im Verlauf des Tertiärs (S. 142) drei Weltteile zusammen, ja er setzt sogar voraus, daß auch das dritte Entstehungszentrum hier gewesen wäre, von wo sich die Arten nach allen Richtungen, hauptsächlich aber gegen Westen verbreitet hatten. In erster Reihe beweist er den Zusammenhang der Atlantischen-Inselgruppen mit Europa. Es ist auch wirklich Tatsache, daß Blutsverwandte der Arten der von Martens als für diese Inseln endemisch dahingestellten Genera *Jamulus*, *Plebecula*, *Tectula*, *Hemicycla*, *Craspedopoma* etc. in der fossilen Fauna Europas angetroffen wurden. Ein-zwei lebende Formen können sogar nicht einmal spezifisch von ihren pliozänen Vorfahren unterschieden werden. Doch wenn wir die Welt der Lebewesen nicht einmal in Betracht ziehen würden, so würden uns schon die geologischen, ja sogar die geographischen Verhältnisse des in Rede stehenden Gebietes leicht dazu bewegen die Richtigkeit jenes Satzes anzuerkennen, nach welchem die Cap-Verde, die Kanarischen-, Azorischen- und Madeira-Inselgruppen im Verlauf des Tertiärs längere Zeit hindurch zusammenhingen, und mit Nordafrika, bzw. Südeuropa in unmittelbarer Verbindung standen.

Wenn nun einmal die Tatsache festgestellt ist, daß die Fauna der Atlantischen Inseln nichts anderes, als ein Relikt der tertiären Fauna Europas darstellt, so würde es nach Forsith Majors Regel zu erwarten sein, daß im Falle die Atlantischen Inseln auch mit Mittel- und Südamerika in Verbindung gewesen wären, dieselben auch die tertiäre Fauna der letzten Gebiete bewahrt hätten! Dafür haben sich aber meines Wissens bisher noch keine Belege gefunden. Im Gegenteil lassen die neueren Daten die Sache eher so erscheinen, als ob das deutsche und italienische Tertiär mit dem neotropischen Gebiet mehr gemeinsame, bezw. blutsverwandte (?) Arten besässe als die Atlantischen Inseln. Oppenheim erwähnt zwar die in Spanien lebende *Lioncia* und die in der Umgebung des Adriatischen Meeres isolierte *Glandina algira*, welche nur in Amerika Verwandte besitzen, doch ist es besonders von der letzteren wohl bekannt, daß ihr überhaupt kein westlicher Charak-

ter zugeschrieben werden muß, da ja das Genus *Glandina* während des Tertiärs in Europa sehr artenreich gewesen ist, daher die lebende Form als direkte Nachkommenschaft derselben angesehen werden kann. Sehr wahrscheinlich besitzt *Lioncia* denselben Ursprung.

Obzwar ich nun schon wieder die amerikanische Blutsverwandtschaft ein-zweier europäischer Arten leugnen mußte, will ich dennoch nicht in das andere Extrem verfallen und jede sich zeigende Verwandtschaft durch geologische Ableitung und unter Heranziehung der Konvergenz zu erklären suchen. Ich glaube jedoch, daß zur Erklärung der tatsächlich nachweisbaren Fälle das Eingreifen des sogenannten Zufalles hinreicht.

Prüfen wir z. B. hier den Fall der *Adelopoma Martensi*. Nach der Aussage Andreaes ist diese Art in Schlesien sehr häufig; wie sonderbar erscheint es nun, daß anderswo sogar die Gattung selbst äußerst selten ist und kaum 4—5 fossile Arten derselben in einigen Exemplaren gefunden wurden. Nun ist aber die in Guatemala heimische *A. Stolli* Mart. die Blutsverwandte der Art von Oppeln. Es liegt an der Hand, daß gleichgültig, ob wir die Entstehung dieser Art in die Atlantis,[1] oder in die Gegend von Schlesien, oder aber nach Guatemala verlegen und welche von den Verhältnissen gebotene Wanderungsrichtung wir derselben auch zuschreiben mögen, jene Spuren ihrer Wanderung, welche auf das am besten durchforschte Gebiet entfallen, wahrscheinlich schon aufgefunden worden wären. In Ermanglung einer besseren Hypothese können wir also auch den Zufall als Erklärung annehmen, obzwar es vielleicht natürlicher erscheinen würde, daß *A. Stolli* vom Pol her über Nordamerika nach Guatemala gelangte.

Ich muß nämlich schon hier gestehen, daß ich mir die Wanderung der Schnecken in der Richtung der Parallelkreise nicht vorstellen kann. Selbst nach den Ausführungen Oppenheims nicht. Er legt ausführlich dar, daß obzwar die Langsamkeit der Schnecken sprichwörtlich ist, ihre aktive Wanderung dennoch wahrscheinlich erscheint, da ihnen ja ein ungeheurer Zeitraum zur Verfügung stand und sie — nachdem die Gebirge noch nicht herausgebildet waren (!?) — über die großen Ebenen und niedrigen Wasserscheiden leicht vordringen konnten. Auch große Wolkenbrüche hatten dieselben weit fortgerissen. Nur hiedurch läßt sich — seiner Meinung nach — das Kosmopolitentum der Genera *Clausilia, Melanopsis*, ja sogar *Hyalinia, Patula, Succinea* etc. erklären. Oppenheim bekennt sich aber zur Theorie, nach welcher die Wan-

[1] Selbstverständlich gebrauche ich diese Benennung nicht im Sinne Heer-Bourgignats.

derung fast ausschließlich gegen Westen erfolgte; dies ist übrigens die am allgemeinsten anerkannte Theorie (auch ANDREAE verteidigt diese) und ist deren Übergang in das allgemeine Bewußtsein nach meiner Ansicht den Historikern zu verdanken, welche im Zusammenhang mit der Lehre von den Völkerwanderungen auf diese Idee gelangten.

Ich wiederhole, daß ich auf Grund meiner zoogeographischen Studien die Annahme sowohl einer gegen Westen, als auch einer gegen Osten erfolgten Wanderung als ein Mysterium bezeichnen muß, hauptsächlich vom Gesichtspunkt der Mollusken, da ich nicht einsehe, welche Ursachen eine in dieser Richtung erfolgende beständige Strömung hervorrufen könnten. Eine Erklärung hiefür in der Rotation des Erdballs, oder in einem anderen kosmographischen Faktor zu suchen ist nach meinem Dafürhalten illusorisch. Auf die Verbreitungsrichtung der Lebewesen konnten seit jeher die Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse allein einen solchen Einfluß ausüben, welcher gewisse Strömungsrichtungen hervorzurufen vermochte; die Temperatur und Feuchtigkeit aber konnte — unter Berücksichtigung des wahrscheinlichen Entwicklungsganges, welchen die heutige Erde durchmachen mußte — diese Strömung, dieses Vordringen nur in die Richtung der Meridiane lenken.

SCHLOSSER (147) stellt für die Säugetiere zwei Entstehungszentren fest: Mitteleuropa und Nordamerika. Seiner Ansicht nach läßt sich im Tertiär eine vielfache Wechselwirkung dieser beiden feststellen. Auch OPPENHEIM schließt sich dieser Auffassung an (S. 140), indem er HAAKE[1] zitiert, welcher darauf hinwies, daß die alten, embryonalen Vogel- und Säugetierformen heute deshalb in Südamerika, Südafrika, Madagaskar, Australien und New-Sealand anzutreffen sind, weil sie sich vor der vom Norden fortwährend herbeiströmenden neueren Bevölkerung dorthin als letzten Zufluchtsort zurückziehen mußten.

Diese Ansicht kann ich nicht teilen.

Wir müssen uns nämlich vergegenwärtigen, daß wenn die Gegend des Nordpols früher dazu geeignet war, höher organisierten Lebewesen als Wohnstätte zu dienen, dies mit derselben Wahrscheinlichkeit auch von den Südpolar-Gebieten gesagt werden kann. Warum könnte nicht auch hier ein Entstehungszentrum gewesen sein? Läßt sich die Frage, weshalb die Wirbeltiere der südlichen Hemisphäre so altertümliche Formen darstellen, von dieser Annahme ausgehend nicht bedeutend leichter und verständlicher beantworten? Einfach deshalb, weil ihr Geburtsland, die «Antarktis» einesteils langsamer produzierte, was ihre

[1] Biol. Centralblatt. Bd. VI. S. 33.

mehr inselartige geographische Gestaltung verursacht haben dürfte, andererseits aber, weil die Verbindung des südlichen Entstehungspunktes mit Afrika und Amerika verhältnismäßig frühzeitig aufhörte, infolgedessen die von Rückwärts ersetzende, auffrischende, kurz gesagt bewegende Kraft nicht mehr mitwirken konnte. Außerdem zerfielen Australien und seine Inseln, desgleichen auch Madagaskar frühzeitig in kleinere Stücke, so daß ihre Tiere von allen Seiten ungestört waren und deshalb unverändert bleiben konnten. Sogar in Südafrika ist die Wirkung der vom Norden kommenden Strömung nicht groß, wie dies die verhältnismäßig große Anzahl der endemischen Arten beweist.[1]

Mit Südamerika verblieb die Antarktis am längsten in Verbindung, daher der Umstand, daß auf der südlichen Hemisphäre Südamerika die abwechslungsreichste und am höchsten entwickelte Fauna aufzuweisen hat.

Meine geschilderte Theorie wird durch starke positive und negative Beweise unterstützt. In erster Linie spricht der geologische Aufbau der in Rede stehenden Landstrecken dafür, ferner jene paläontologische Tatsache, daß auf der nördlichen Hemisphäre bisher z. B. weder die Ahnen der Monotrematen, noch der Straußarten oder der Faultiere aufgefunden wurden. Wir müssen dies sogar für ausgeschlossen halten, da es ja der mächtige und hochwichtige Ahnenfriedhof der Pampas, die Schule Darwins offenkundig gemacht hatte, daß unsere gleichalte Fauna von derselben gänzlich abweichend gewesen ist. Wenn aber diese südlichen Arten vom Norden dorthin gelangt wären, müßten fossile Knochen ihre Karavanen-Straße bezeichnen, wie solche denn auch im Süden die Wege der Straußarten, der Tapire, Faultiere etc. tatsächlich bezeichnen.

Die unlängst nach der Antarktis geführte wissenschaftliche Expedition benachrichtigte uns schon, daß sie interessante geologische und zoologische Resultate mitbrachte. Ich bin fest davon überzeugt, daß dieselben das hier Gesagte nur bekräftigen können.

Südamerika war also der Kontinent, auf welchem die von den Südpolarländern herstammende Fauna die beste Gelegenheit zur Entwicklung hatte. sie ist denn auch an Formen hier am reichsten. Dieser Entwicklung haben günstige geographische Momente starken Vorschub geleistet. Die letzteren, welche den indo australischen Verhältnissen heute so sehr ähnlich sind, und wahrscheinlich auch in der geologischen Vergangenheit ähnlich waren, mußten unbedingt die Heraus-

[1] Es ist nicht unmöglich, daß der Äquator bis zum Tertiär eine wahrhaftige natürliche Grenze der von zwei Richtungen erfolgten Verbreitung der Fauna und Flora darstellte (die Vögel natürlich ausgenommen).

gestaltung ähnlicher Formen nach sich gezogen haben. Das wäre also die Erklärung der konvergenten Formen der neotropischen und der tertiären europäischen Fauna.

Zu einer Blutsverwandtschaft konnte es aber — wie erwähnt — zwischen der neotropischen und paläarktischen Tierwelt nur durch Zufall kommen. Soviel steht jedoch fest, daß dieser «Zufall» verhältnismäßig häufig gewesen sein dürfte, denn die mit der Atlantis verlängerte Alte Welt reichte gegen Westen, das einheitliche neotropische Land hingegen nach Osten tief in den heutigen Atlantischen Ozean hinein, und die beiden waren so nahe an einander herangerückt, daß sie vielleicht nur die atlantische Depression von einander trennte. Über diese hinüber konnten dann unter Mitwirkung von Vögeln, durch Treibholz und Stürme etc. auch einige Molluskenarten ausgetauscht werden.

*

Vom Gesichtspunkt der Fauna von Rákosd birgt jedoch die Frage der orientalischen Verwandtschaft ein viel unmittelbareres Interesse in sich. Bekanntlich hat auch diese Verteidiger in der Wissenschaft.

Ich will hauptsächlich die Phytopaläontologen Gray und Oliver hervorheben, nach denen die miozäne Flora Europas gegen Osten wanderte und heute zum Teil in China und Japan, zum Teil aber — sich über die Aleuten weiter verbreitend — in Nordamerika lebt. Auch Schlosser (150.) äußert sich mit Bestimmtheit dahin, daß sich die terrestrischen Arten vom Westen nach Osten verbreitet haben; bei Sandberger finden sich ebenfalls Bemerkungen in diesem Sinne. Von diesen Autoren, welche entschieden von einer W a n d e r u n g sprechen, unterscheide ich diejenigen, die bloß orientalische B e z i e h u n g e n erwähnen. Um nur bei der mit dem vorliegenden Aufsatz zusammenhängenden Literatur zu verbleiben zitiere ich Boettger, der über die Art *Aegista pannonica* Lőrent. folgendes schreibt: «Diese Art liefert einen schönen Beweis dafür, daß sowohl die Brackwasser- als auch die terrestrische Fauna des pannonischen Zeitalters ostasiatischen Charakters ist, da die Formen des Subgenus *Aegista* in China und Japan leben». (Siehe: Lőrenthey: 105, S. 99). Lőrenthey aber (105, S. 205—205) sagt bei der Charakterisierung des unteren Teiles der pannonischen (pontischen) Stufe, daß in demselben an lebende Formen der süßen Gewässer Indiens erinnernde *Planorben* und an ostasiatische *Hydrobiidae* erinnernde *Hydrobia*-Arten vorkommen.

Zum Schluß kann ich den vom 24. März 1909 datierten freundlichen Brief des Herrn Professors Andrussow zitieren, wonach die pliozänen *Melanien* Transkaukasiens auf eine polynesische Verwandt-

schaft hinweisen. So ist z. B. *M. Andrussowi* mit *M. aspirans* der Fiji-Inseln, *M. abchasica* aber mit *M. Landueri* (Arrow-Insel, Melanesien) verwandt. Die abchasischen *Paludinen* sind mit den chinesischen verwandt.

Mit einem Wort, es ist überhaupt nicht überraschend, daß ich an der Fauna von Rákosd orientalische Charakterzüge erkannte. In Anbetracht dessen, daß ich auch eine Blutsverwandtschaft konstatierte, muß ich es nun versuchen, eine Erklärung derselben zu geben.

Jene gewisse mystische Wanderung kann selbstredend auch hier nicht als Erklärung gelten. Es sei nur daran erinnert, daß der von Zentraleuropa ihre Wanderung antretenden Schnecke im oberen Miozän das sarmatische Meer den Weg nach den Osten sowieso gänzlich abgeschnitten hatte, selbst im Pliozän zogen sich noch ausgedehnte Brackwassersümpfe (Mäotis) zwischen dem heutigen Pontus euxinus, dem Kaspischen- und dem Aralbecken dahin. Gesetzt den Fall, die Gasteropoden wären dennoch, in irgendwelcher Weise, von Insel zu Insel oder auf einem Umweg über das heutige Kleinasien, über die Gewässer hinweg gekommen, die an der Grenze der östlichen Region sich erhebenden, und am Ende des Tertiärs schon existierenden Massen der Tienschan, Karakorum und Himalayagebirge hätten die Wanderer sicher endgültig aufgehalten.

Schon aus diesem Grunde kann ich nicht an eine östliche Wanderung glauben.

Wenn wir aber nicht an der Hypothese festhalten, daß Zentraleuropa das Entstehungszentrum gewesen, sondern annehmen, daß auf gleichen geographischen Breiten im südlichen Sibirien und im nördlichen China zu jenen Zeiten ebenfalls mit den europäischen identische Arten leben konnten, so dürfen wir voraussetzen, daß dieselben am heutigen Meeresufer entlang gegen Süden vordringen konnten. Dies wäre die eine Annahme.

Die andere bestünde darin, daß die heutige Molluskenfauna der betreffenden orientalischen Gebiete schon im Miozän herausgebildet war, wonach die rezenten Formen «lebende Fossilien» darstellen würden.

Der Prüfstein dieser Annahme ist die Durchforschung der tertiären Fauna der indo-malayischen Inselwelt.

3. Skizze der Entwicklung des Genus Galactochilus.

Die Entwicklung des in der sarmatischen Stufe Südungarns und im mittleren Miozän Schlesiens eine so wichtige Rolle spielenden Genus

Galactochilus zu skizzieren, ist an der Hand der Forschungen ANDREAES keine schwierige Aufgabe. Dennoch ist es nicht überflüssig, denn ANDREAE hatte von drei *Galactochilus*-Arten: von derjenigen aus dem Komitat Hunyad, derjenigen von Mehádia und der jetzt auf der Insel Palauan lebenden keine Kenntnis. Es erscheint also selbstverständlich, daß seine Schlüsse durch das so vermehrte Untersuchungsmaterial gründlich modifiziert werden können.

Den Faden der Ableitung will auch ich bei dem *G. pomiforme* A. BR. (Fig. 15) des unteren Miozäns,[1] als der ältesten bisher bekannten Form der *Galactochilen* aufnehmen.

Nach ANDREAE ist diese Art dem *G. silesiacum* ungemein ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch seinen beständig kleinen Wuchs, durch seine tiefere Naht und durch den weiter verbreiteten, jedoch dünneren Kallus entschieden von demselben. Wichtige Merkmale sind ferner der dickere Saum und die feinere Verzierung des *G. silesiacum*.

Nach der Aufzählung der vielen übereinstimmenden Züge bezeichnet ANDREAE die beiden Formen als sehr nahe mit einander verwandt, ohne jedoch *G. silesiacum* direkt von *G. pomiforme* abzuleiten.[2] Dieses Vorgehen kann nur gebilligt werden, denn obzwar der dickere Kallus und die gröbere Verzierung der Schale des *pomiforme* wohl in die philogenetische Reihe hineinpassen würde, seine Form, besonders aber der Entwicklungszustand seiner Mundöffnung und seines Nabels im Gegenteil der Entwicklungsstufe des *G. silesiacum* sozusagen vorgreift. Da nun aus den Paläogen nicht einmal eine annähernd so große verwandte Art bekannt ist, kann es nicht einmal ganz bestimmt entschieden werden, ob *pomiforme* und *silesiacum* gemeinsame unmittelbare Ahnen besaßen oder nicht?

Die aus dem unteren Miozän bekannten und mit einander sehr nahe verwandten Arten *G. mattiacum* STEININGER und *G. chingense* KL. sp. sind von den obigen derart verschieden, daß ihre eingehendere Beschreibung hier unangebracht wäre. Diese Formen entstanden jedenfalls an einem schon früher losgelösten Seitenzweig.

Im deskriptiven Teil wurde bereits bemerkt, daß ich *G. sarmaticum* von Rákosd für den unmittelbaren Abkömmling des *silesiacum*

[1] ANDREAE bezeichnet zwar die Hochheimer Fauna beständig als oberes Oligozän, doch erachte ich es für richtiger bei der Behauptung SANDBERGER zu verbleiben.

[2] Zumeist äußert er sich in dieser Weise; an einer Stelle (3, S. 29.) drückt er sich aber jedoch vielleicht ein wenig zweideutig aus: «... Ebenso, wie *G. silesiacum* eine weiter entwickelte Form des oberoligozänen *G. pomiforme* von Hochheim darstellt.»

halte. Die Parallele der beiden Formen will ich hier nicht wiederholen, ich will nur neuerdings betonen, daß uns die Beschaffenheit des Nabels und des Saumes tatsächlich sehr wohl orientiert, was auch durch *Cam. palauanica* Pfr. vollkommen gerechtfertigt wird. Erwähnenswert ist ferner, daß die *Galactochilen* des Rákosder konglomeratischen Horizontes bezüglich ihrer Form, ja sogar größtenteils auch die Gestalt ihres Saumes betreffend vielmehr an *G. silesiacum*, als an *G. sarmaticum* erinnern, so daß es nicht ausgeschlossen erscheint, daß wir es mit einer wirklichen Übergangsform zu tun haben.

Doch muß ich hier auch die im Becken von Mehádia vorkommende Form nochmals erwähnen, welche ich der Kürze halber *f. pygmaea* nenne. Ich bedauere aufrichtig, daß ich den dortigen sarmatischen Schichtenkomplex nicht näher kenne, und demzufolge nur auf Grund der Verhältnisse im Komitate Hunyad darauf schließen kann, daß die kontinentalen Schichten auch in der Umgebung Kornias der unteren sarmatischen Stufe angehören.[1]

In diesem Falle kann es jedoch als ganz sicher angenommen werden, daß *f. pygmaea* eine interessante zwerghafte Varietät[2] des *sarmaticum* darstellt, bei welcher die spezifischen Merkmale — wie schon vorhin gesagt — fast noch reiner erhalten sind, als beim *sarmaticum* selbst, wobei besonders gut zu beobachten ist, daß der Callus des Spindelendes den Nabel gerade noch überdeckt.

Hiermit ist die Lücke, welche sich in der Geschichte des Genus *Galactochilus* zu Ende des Miozäns zeigte, zum größten Teil ausgefüllt. Leider sind unsere Daten im Pliozän bedeutend unsicherer. Aus Ungarn, von Kurd erwähnt Lörenthey (103, S. 98.) *Helix Chaixii*, die mittelmiozäne Art Michauds, welche im SE von Frankreich ziemlich häufig ist, doch beschreibt Brusina eben dieselbe später von Lepavina unter dem Namen *H. (Tacheocampylaea) Doderleini* als eine neue Spezies, welche auch seitens Boettgers und Lörentheys beifällige Auf-

[1] Im Übrigen könnten dieselben höchstens der mittleren sarmatischen Stufe angehören, da das obere Sarmatikum Rußlands aus Südungarn fehlt.

[2] Hier könnte uns die Analogie der merkwürdig zwerghaften Pferde der Insel Santa Lucia (Antillen) einfallen, umso eher, da es nicht unwahrscheinlich ist, daß das geschlossene Becken von Mehádia schon im Tertiär einen ganz besonders warmen Punkt der Gegend der heutigen Alduna (Unterer Lauf der Donau in Ungarn) darstellte.

Daß auch die Temperatur einen Einfluß auf die Größe der Schale ausüben kann, hebt schon Hazay hervor (Die Molluskenfauna von Budapest. Malak. Bl. IV. Bd., Cassel, 1881, p. 58.), worauf mich mein geehrter Freund Dr. Th. Kormos aufmerksam machte. Ein gutes Beispiel hierfür liefert *Bythinia tentaculata* var. *thermalis*.

nahme fand. Ebendieselbe erwähnte auch JOHANN v. BÖCKH unter der Benennung *H. robusta* REUSS bis dann LÖRENTHEY die Frage auf Grund des aus den durch *Congeria triangularis* PARTSCH und *C. balatonica* PARTSCH gekennzeichneten Horizonten der oberen pannonischen Stufe bei Fonyód beschriebenen Materials endgültig löste (105, S. 86, 87).

Dank der Freundlichkeit des Herrn Professors LÖRENTHEY hatte ich Gelegenheit die *H. Doderleini* BRUS.-Exemplare seiner Sammlung zu untersuchen. Hierbei mußte ich mich davon überzeugen, daß diese Form überhaupt nicht mit den *Galactochilen* in Zusammenhang gebracht werden kann, da sie sich durch die embryonale Windung, durch das plötzliche Anwachsen des Gewindes und namentlich durch die abweichende Gestaltung des Nabels, bzw. des Spindelendes auf den ersten Blick von denselben unterscheidet.

Ich dürfte kaum irre gehen, wenn ich *H. Doderleini* auf Grund ihrer Schale samt *H. Chaixii* im Gegensatz zu BRUSINAS *Tacheocampylaea* in PILSBRYS Subgenus *Mesodontopsis* einreihe.

Eine pliozäne Form ist auch die bei Piacenza (Castellarquato) vorgekommene *H. Brocchii* C. MAY., welche SANDBERGER (136, S. 741) unter die *Galactochilen*, PILSBRY aber in die *Mesodontopsis*-Gruppe einreiht, wohin sie auch nach dem Dafürhalten ANDREAES gehört (4, S. 10). Leider kenne ich diese sehr seltene Art nicht durch Autopsie, insofern ich jedoch auf Grund der Beschreibung und der Abbildung urteilen darf, muß ich auch *H. Brochii* mit besonderer Rücksicht auf die auch so gut ins Auge fallende charakteristische embryonale Windung, aus dem Stammbaum des *Galactochilus* ausschließen, wodurch ich gleichzeitig auch betone, daß pliozäne *Galactochilen* bisher überhaupt nicht bekannt sind.[1] Um den gebräuchlichen Ausdruck zu benützen, muß ich *Mesodontopsis* als Stellvertreter von *Galactochilus* ansehen, und hoffe die letztere Gruppe höchstens im unteren Pliozän Südungarns und Südrußlands auffinden zu können.

Es kann als sicher angenommen werden, daß diese tropische Gruppe zu Ende des Tertiärs aus der Tierwelt Europas ausgestorben ist, so daß ihre Formen heute nur mehr auf den indo-malayischen Inseln lebend angetroffen werden.

Die auf den Inseln Borneo und Palauan gesammelte *Cam. pa-*

[1] Der Vollständigkeit halber erwähne ich auch die Arbeit STEFANIS, in welcher gleichfalls eine ähnliche Art, u. zw. unter dem Namen *H. (Galactochilus) senensis* PANTANELLI beschrieben ist (155, S. 126). Da jedoch weder die Beschreibung, noch die Abbildung ein hinreichendes Bild derselben liefert (die Zeichnung der Mundöffnung ist sehr sonderbar), kann ich nicht weiter auf sie eingehen.

lauanica zeigt eine wirklich packende Ähnlichkeit mit *G. sarmaticum*. Ich fand die embryonale Schale, die mikroskopische Verzierung im allgemeinen, ferner die Entwicklung der Zuwachsstreifen und auch im ganzen genommen die Form der Schale vollkommen übereinstimmend. Ungemein ähnlich erschien der Saum, bezw. der Saumkanal und die Ausdehnung und die Form des Callus. Ein Unterschied besteht in dieser Hinsicht nur darin, daß der Saum noch vollkommener entwickelt und der Callus noch dünner ist, als bei *G. sarmaticum*. Letztere Art ist demnach im Verschwinden begriffen, infolgedessen der Nabel nicht mehr gänzlich überdeckt ist, und beständig eine kleine Spalte zeigt. Als einen interessanten Beitrag will ich hier erwähnen, daß ich auch aus den unteren sarmatischen Schichten von Déva ein Exemplar von *G. sarmaticum* besitze, an welchem dieser Spalt — wenn auch in geringerem Maße — vorhanden ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist *C. palauanica* merklich kleiner, als *G. sarmaticum* (letztere Form ist in der Zeichnung — 18*a* — sogar um ca. 2 mm größer, als in Wirklichkeit). Es hat sogar den Anschein, als ob die Exemplare von Déva beständig um 1—2 mm kleiner wären, als diejenigen von Rákosd, doch sind sie trotzdem noch immer größer, als *C. palauanica*.

Während also nach meinen Beobachtungen die größte Form des Genus *Galactochilus* seit dem Mittelmiozän allmählich kleiner und flacher wird, bezeichnet Andreae unter den heute lebenden Arten die riesenhafte *Luquillia gigantea* Scop. (Fig. 21) als nächsten Verwandten. Sein Irrtum ist jedoch schon durch die Tatsache allein leicht erklärlich, daß er noch keinen jüngeren echten *Galactochilus*, als *G. sarmaticum* kannte, die untermiozänen aber keine geeigneten Wegweiser zur Erforschung des Stammbaumes lieferten.

Wie sehr die Sektion *Luquillia* Crosse von *Galactochilus* abweicht, davon kann man sich schon auf Grund der Diagnose Pilsbrys (12, S. 99—100) überzeugen, wo folgendes zu lesen ist:

Nabel nicht vorhanden; Gehäuse stark, halbkugelig, Gewinde mehr konisch und aus ungefähr $5^1/_2$ Windungen bestehend, deren erste $2^1/_2$ die große, rauhkörnige embryonale Schale bilden, von welcher der später dazu gewachsene Teil durch eine scharfe Linie getrennt ist. Die Windungen des letzteren zeigen unter dem Mikroskop eine eigentümliche gitterartige Schalenverzierung;[1] die Peripherie der letzten Windung ist abgerundet. Farbe gelblichbraun, mit dunklen

[1] Im Originaltext: ... «The large granulated embryonal shell, the followiug whorls *microscopically decussated*».

Unteres Miozän.

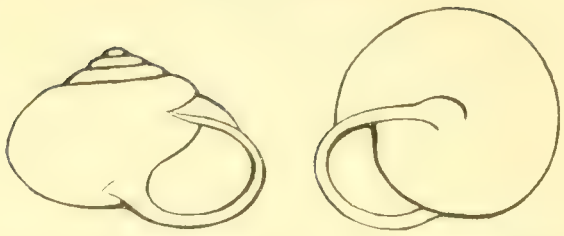


Fig. 15. *Galactochilus pomiforme* A. Br. (nach Sandberger).

Mittleres Miozän.

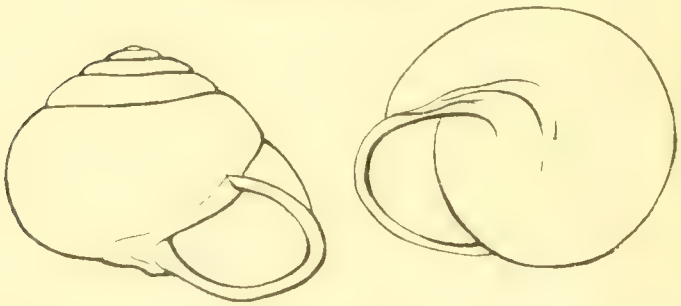


Fig. 16. *Galactochilus silesiacum* Andreae (nach Andreae).

Oberes Miozän.

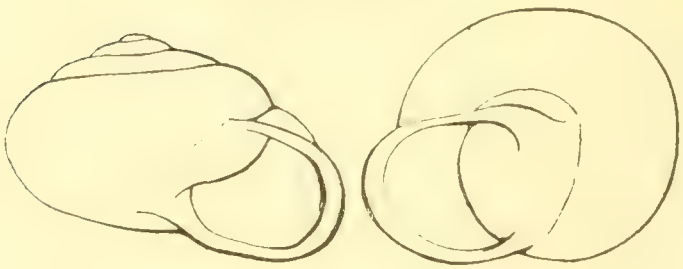


Fig. 17. *Galactochilus sarmaticum* Gaál.

Rezent (Borneo, Palauan).

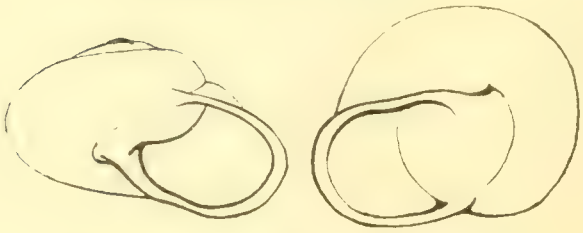


Fig. 18. *Helix (Camaena) palauanica* Pfr.

Querbändern und unterhalb der Peripherie manchmal mit einem Gürtel. Öffnung breiter als hoch, der dritte Saum umgestülpt; Columella kurz, bogenförmig, mit dunklem Callus.

Mit *Galactochilus* übereinstimmende Merkmale wären also: die Beschaffenheit der Mündung, einigermaßen auch die Schalenskulptur, nach ANDREAE sind sogar die unregelmäßigen Querstreifen [1] an manchen Exemplaren von Oppeln sichtbar.

Mittleres Pliozän.

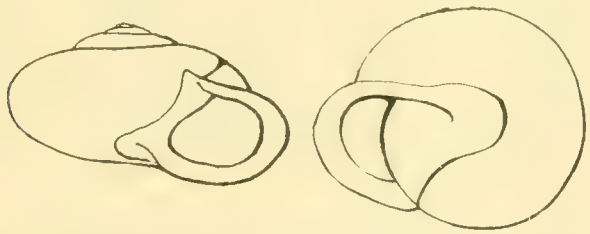


Fig. 19. *Mesodontopsis Chaixii* MICH. (nach SANDBERGER).

Rezent (Haiti).

Oberes Pliozan.

Fig. 20. *Mesodontopsis Brocchii* MAY. (nach SANDBERGER).

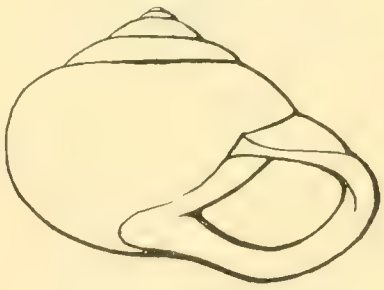


Fig. 21. *Luquillia gigantea* SCOP.[2] (nach PILSBRY).

Unterschiede sind: der Nabel, die embryonale Schale und im allgemeinen die Skulptur. Die Gestalt muß hier als indifferent betrachtet werden, denn obzwar diese dem *G. pomiforme* und dem *G. silesiacum* ähnlich ist, sind *G. sarmaticum*, *f. pygmaea* und *C. palanuica* auch bezüglich der Gestalt abweichend.

Bei der Erwägung der Übereinstimmungen und Differenzen fallen aber letztere besonders schwer ins Gewicht, denn der Umstand, daß

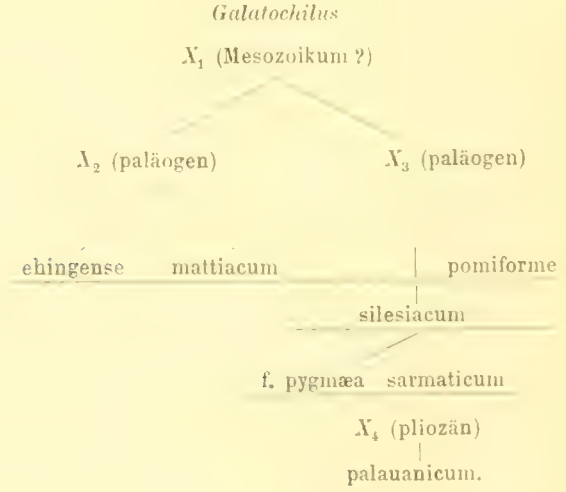
[1] In ANDREAES Übersetzung einfach «Querstreifen».

[2] Fig. 15—21 bleiben um 1 cm hinter der natürlichen Größe zurück.

Luquillia keinen Nabel, *Galactochilus* hingegen einen sehr weiten besitzt, ist schon an und für sich ein sehr wichtiges Merkmal. Ein ebensolches bietet aber auch die so oft erwähnte Schalenskulptur, von welcher schon ANDREAE anerkannte, daß sie bei den zwei Formen nicht gänzlich übereinstimmt. Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich behaupten, daß die grobe gitterartige Schalenskulptur der Galactochilen kaum als eine solche bezeichnet werden kann. Die embryonale Schale ist bei den letzteren eher durch Linien, bzw. feine Rippen verziert, welche vielmehr geneigt sind sich zu vereinigen, als sich aufzulösen. Es kann demnach auch die Schalenskulptur nicht als gemeinsam bezeichnet werden. Was nun noch außerdem erübrigt (Beschaffenheit der Mündung, Querstreifen), so wird die Anwendung des Gesetzes der Konvergenz nicht so auffallen, als wenn wir dem schwierigeren Teil der Erklärung einfach ausweichen wollten.

Aus dem Gesagten folgt ohne weiteres, daß *Galactochilus* als ein selbständiges Genus angesehen werden muß — welches nach PILSBRY mit den *Campylaeen* gemeinsamen Ursprunges ist — und dem Genus *Pleurodonte*, mit welchem ihn keine Blutsverwandtschaft verknüpft, nicht als Sektion untergeordnet werden darf.

Die Abstammung der in vorliegender Arbeit beschriebenen *Galactochilus*-Arten läßt sich graphisch wie folgt darstellen:



Schade, daß wir die Anatomie der lebenden *Galactochilen* noch nicht kennen, da an der Hand derselben die einzelnen Eigenschaften der Schale wahrscheinlich besser verständlich wären, was dann bei

der auf die Schale gestützten Ableitung der Formen die Orientierung noch mehr erleichtern würde.

*

In meinem Aufsatz berief ich mich öfters auf die Fauna der untersarmatischen kontinentalen Schichten von Déva. Ich habe auch diesen Fundort systematisch auszubeuten begonnen — doch obzwar es schon jetzt vorauszusehen ist, daß das eingehende Studium desselben eine ansehnliche Bereicherung der terrestrischen und Süßwasserfauna des sarmatischen Zeitalters ergeben wird — kann demselben in anderer Hinsicht keine größere Bedeutung beigemessen werden.

Überaus wahrscheinlich ist es aber, daß das Studium desselben die Skizze des Bildes der südungarischen sarmatischen Epoche mit einem kräftigen Zug ergänzen wird.

IV. LITERATUR.

(Die mit einem * bezeichneten Werke kenne ich nur aus Zitaten).

1. Andreæ A.: Landschnecken aus Central- und Ost-Asien. (Mitth. a. d. Römer-Museum Nr. 12.) Hildesheim, 1900.
2. — Untermiocäne Landschneckenmergel bei Oppeln in Schlesien. (Mitth. a. d. Römer-Museum Nr. 16.) Hildesheim, 1902.
3. — Zweiter Beitrag zur Binnenconchylienfauna des Miocäns von Oppeln in Schlesien. (Mitth. a. d. Römer-Museum Nr. 16.) Hildesheim, 1902.
4. — Dritter Beitrag zur Binnenconchylienfauna des Miocän von Oppeln in Schlesien. (Mitth. a. d. Römer-Museum Nr. 20.) Hildesheim, 1904.
5. Andrussow N.: Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im Transkaspischen Gebiet ausgeführten geologischen Untersuchungen. (Jahrbuch d. k. k. g. Reichsanstalt. Bd. XXXVIII.) Wien, 1888.
6. — — Dreissensidæ Евразіи. (Труди СѢб. Общ. Естест. Отдѣл. Геол. и Минер. XXV.) St.-Petersburg, 1894.
7. — Нѣкоторыя замѣчанія о взаимныхъ соотношеніяхъ верхныхъ третічныхъ отложеній Россіи, Румыніи и Австровенгріи (Труди СѢб. Общ. Естест. Отдѣл. Геол. и Минер. Проток. T. XXVIII.) St.-Petersburg, 1896.
8. — Eine Bemerkung über die stratigraphische Stellung der Helix-Schichten von Kertsch. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.) Wien, 1897.
9. — Die südrußischen Neogen-Ablagerungen. (Zeitschr. d. russischen Miner.-Gesellschaft.) St.-Petersburg, 1897.
10. — Къ вопросу о классификаціи южнорусскихъ неогеновыхъ пластовъ. Jurjev, 1898.
11. — Die südrußischen Neogen-Ablagerungen. 2. Die Verbreitung und Gliederung der sarmatischen Stufe. (Verhandl. d. kais. russ. Miner.-Ges. Bd XXXVI.) St.-Petersburg, 1899.
12. — Beiträge zur Kenntnis des kaspischen Neogen. Die Aktschagylschichten. (Mém. g. Comit. geol. de St.-Petersbourg. Vol. XV. No 4.) 1902.
13. — Fortschritte im Studium der tertiären Ablagerungen in Russland. (Ann. geol. et mineral. de la Russie. Vol. VI.) Varszava, 1903.
14. — Третичныя отложенія шемахинскаго уѣзда. (Извест. Геол. Комит. т. XXII. St.-Petersburg, 1904.
15. — Геологическія изслѣдованія на таманскомъ полуостровѣ. (Material. z. Geologie Russlands, Bd XXI.) St.-Petersburg, 1904.
16. — Maeotische Stufe. (Verhandl. d. kais. russ. Mineral. Gesellsch.) St.-Petersburg, 1906.

17. — Слѣды палюдиновыхъ пластовъ въ южной Россіи. (Записокъ Кіевск. Общ. Естест. T. XX.) Kiew, 1907.
18. Athanasiu S.: Clasificarea terenurilor neogene si limita stratigrafică intre miocen si pliocen in Romania. (Extras din Volumul Jubilar «Petru Poni».) Jassy, 1906.
19. Baily W. Descriptions of Fossil Invertebrata from the Crimea. (Quarterly Journal of Geol. Soc. of London. XIV.) London, 1858.
20. Bielz E. A.: Bericht über die geolog. Übersichtsaufnahme der westlichen Hälfte von Siebenbürgen (Verhandl. d. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften.) Nagyszeben, 1860.
21. Bittner A.: Über den Charakter der sarmatischen Fauna d. Wiener-Beckens. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd XXIII.) Wien, 1873.
22. — Zur Literatur der österreichischen Tertiärbildungen. (Jahrb. d. k. k. geol. R. A.) Wien, 1884.
23. — Orygoceras aus sarmatischen Schichten aus Wiesen. (Verhandl. d, k. k. geol. Reichsanst.) Wien, 1888.
24. Blanckenhorn M.: Zur Kenntnis der Süsswasserablagerungen und Mollusken Syriens. (Palæontographica, Bd XLIV.) Stuttgart, 1897.
25. Boettger O.: Revision der tertiären Land- und Süsswasser-Versteinerungen d. nördlichen Böhmens, (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd XX.) Wien, 1870.
26. — H. A. Pilsbry und die Verwandschaftsbeziehungen der Helices im Tertiär Europas. (Nachrichtsbl. d. deutsch. Mal. Ges.) Frankfurt, 1894.
27. — Neue Helix-Formen aus dem Mainzer Tertiär. (Nachrichtsblatt d. deutsch Malakozool. Gesellsch.) Frankfurt a/M., 1897.
28. Boissy M.: Description des coquilles fossiles du calcaire de Rilly la Montagne. (Mém. de la Soc. géol. de France.) Paris, 1848.
29. Bourguignat J. R.: Histoire malacologique de la colline de Sansan. (Ann. d. sciences geol. Tome XI.) Paris, 1880—1881.
30. Brusina S. Fossile Binnenmolluscen aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Zágráb, 1874.
31. — Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. (Beiträge zur Palæontologie Österreich-Ungarns Bd III.) Wien, 1884.
32. — Iconographia Molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariæ, Croatiæ, Slavoniæ, Dalmatiæ, Bosniæ, Hercegovinæ, Serbiæ et Bulgariæ inventorum. Atlas. Zágráb, 1902.
33. Bukowsky G.: Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd 60 und 63.) Wien, 1893, 1895.
34. Burgerstein L.: Beitrag zur Kenntnis der jungtertiären Süsswasserdepots von Üsküb. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXVII,) Wien, 1877.
*35 Clessin S.: Tertiäre Binnenconchylien von Undorf. 1877.
36. — Zweiter Beitrag zur Undorfer Conchylienfauna. (Malacozool. Blätt. Bd. VII.) Kassel, 1884.
37. — Die Conchylien des Obermiocänen Ablagerungen von Undorf. (Malacozool. Blätter. N. F. VII.) Kassel, 1885.
38. Cobalcescu: Paludinenschichten der Umgebung von Jassy. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1884.
39. Depéret C.: Note paléontol. complementair sur les terrains tertiaires de la Bresse. (Bull. Soc. géol. de France.) Paris, 1894.

40. — Sur la classification et le parallélisme du système Miocène. (Bull. Soc. Geol. de France.) Paris, 1893.
41. Depéret C. et Sayn G.: Monographie de la faune fluvio-terrestre du Miocene superieur de Cucuron (Vaucluse.) — (Ann. de la Soc. Linnéenne de Lyon. T. LXVII.) Lyon, 1900.
42. Deshayes G. P.: Description des coquillages fossiles des environs de Paris. Paris, 1824—37.
43. — Description des animaux sans vertèbres decouverts dans le bassin de Paris, 1857—65.
44. — Histoire des mollusques terrestres et fluviatiles. Paris, 1838—51.
45. Eichwald K. E.: Lethæa rossica. Vol. I—III. Stuttgart, 1855—1869.
46. Flach K.: Über die tertiären Arten des Genus Acme Hartm. (Abhandl. z. d. Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk.) Hanau, 1887—89.
47. Fontannes F.: Les terrains néogènes du Plateau de Cucuron. IV. Etude stratigraphique et paléontol. pour servir a l'histoire de la periode tertiaire dans le bassin du Rhône. (Bull. de la Soc. geol. de Franc.) Paris, 1878,
48. — Contribution de la Faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie. (Archiv du Museum d'Hist. natur.) Lyon, 1887.
49. Fuchs T. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX.) Wien, 1870.
50. — Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Küp bei Pápa in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX.) Wien, 1870.
51. — Über das Auftreten der Austern der sarmatischen Bildungen des Wiener-Beckens. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd XX.) Wien, 1870.
52. — Neue Conchylienarten aus den Congerienschichten und aus Abgelagerungen der sarmatischen Stufe. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd XXIII.) Wien, 1873.
53. — Über die Natur der sarmatischen Stufe und deren Analoge der Jetztzeit. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd LXXV.) Wien, 1877.
54. — Geologische Übersicht der jüngeren Tertiärbildungen d. Wiener-Beckens und des Ungarisch-Steirischen Tieflandes. Wien, 1877.
55. — Über Anzeichen einer Erosionsepoche zwischen Leithakalk und sarmatischen Schichten. (Sitzungsbericht d. kais. Akad. d. Wissensch. CXI.) Wien, 1902.
56. Fuchs T. und Karrer F. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener-Beckens. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXV.) Wien, 1875.
57. Gaál I. Über die sarmatischen Süßwasserbildungen von Rákosd; ungarisch (Hunyadmegyei Tört. és Rég. Társ. XVII. Évk.) Déva, 1907.
58. — Sarmat. Bildungen in der Umgebung von Vajda-Hunyad; ungarisch (Bány. és Koh. Lapok.) Budapest, 1909.
59. Gobanz J.: Die fossilen Land- und Süsswassermollusken des Beckens von Rein in Steiermark. (Sitzungsb. d. kais. Akademie d. Wissensch. XIII.) Wien, 1854.
60. Halaváts Gy.: Paläontol. Daten z. Kenntnis d. Fauna d. südungar. Neogenablag. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-Anst. Bd. VI.) Budapest, 1877—83.
61. — Paläontol. Daten z. Kenntnis d. Fauna d. südungar. Neogenablagerungen II. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-Anst. Bd. VIII.) Budapest, 1886—90.

62. — Paläont. Daten z. Kenntnis d. Fauna d. südungar. Neogenablager. III. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-Anst. Bd X.) Budapest, 1892—94.
63. — Beiträge z. Kenntnis d. geol. Verh. d. Hátszeger Beckens (Jahresber. d. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1896.)
64. — Geologische Verhältniße d. Umgebung v. Ó-Sebeshely—Kosztesd—Bosoród—Oberettye (Jahresber. d. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1899.)
65. — Geologische Verhältniße d. Umgebung v. Kitid—Russ—Alsótelek (Jahresber. d. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1900.)
66. — Geologische Verhältniße d. Umgebung v. Szászváros (Jahresber. d. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1901.)
67. — Vajda-Hunyad környékének földtani alkotása. (Földt. Int. évi jelentése 1902-ről.) Budapest, 1903.
68. — Der geol. Bau d. Umgeb. v. Déva (Jahresber. d. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1903.)
69. — Der geol. Bau der Umgeb. v. Hátszeg, Szászváros und Vajdahunyad (Arbeiten der XXXII. Wanderversammlung ung. Ärzte und Naturforscher Kolozsvár 1903.) Budapest, 1904. ungarisch.
70. Handmann R.: Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien. Münster, 1887.
71. — Zur Kenntnis der Congerienfauna von Leobersdorf und Umgebung. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1904.
72. Hantken M.: Az újszőny — pesti Duna s az újszőny — fehérvári-budai vasút befogta területnek földtani leírása. (Mathemat. és Természettudom. Közl. III. k.) (Geol. Beschreibung des von der Ujszőny—Pester Donau und der Ujszőny Fehérvár—Budaer Eisenbahn begrenzten Gebietes; Math. und Naturw. Kl. d. ungar. Akad. d. Wissensch. 1865; ungarisch.)
73. Hauer F. und Stache G.: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1835.
74. Herbich F. und Neumayer M.: Die Süsswasserablagerungen im östlichen Siebenbürgen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXV.) Wien, 1875.
75. Hilber V.: Recente und im Löss gefundene Landschnecken aus China. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.) Wien, 1882.
76. — Geologische Studien in den Ostgalizischen Miocängebieten. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd XXXII.) Wien, 1882.
77. — Sarmatisch-miocäne Conchylien Oststeiermarks. (Mitth. d. Naturwiss. Vereins f. Steiermark. Jg. 1891.) Graz, 1892.
78. Hilgendorf F.: Planorbis multiformis im Steinheimer Süsswasserkalk. (Monatsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Berlin.) Berlin, 1866.
79. — Noch einmal Planorbis multiformis. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd XXIX.) Berlin.
80. Hoernes M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Univalven. Wien, 1856.
81. Hoernes R.: Tertiärstudien. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1875.
82. — Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd LXXIV.) Wien, 1877.
83. — Sarmatische Conchylien aus dem Oedenburger Comitat. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1897.
84. — Die vorpontische Erosion. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. CIX.) Wien, 1900.

85. — Bau und Bild der Ebenen Österr. (Suess E.: Bau und Bild Österreichs.) Wien-Leipzig, 1903.
86. Joos C.: Beiträge zur Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns. (Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg.) Stuttgart, 1902.
87. Klein: Conchylien der Süsswasserkalkformationen Württembergs. (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.) Stuttgart, 1847.
88. — Conchylien der Süsswasserformation Württembergs. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.) Stuttgart, 1853.
89. Klika G.: Die tertiären Land- und Süsswasser-Conchylien des nordwestlichen Böhmens. (Arch. d. nat. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd VII.) Prag, 1891.
90. Koch A.: Zur Verbreitung der Congerien- und Cerithienschichten in Siebenbürgen (Erd. Muz. Jg. III. Kolozsvár, 1876; ungarisch.)
91. — Geol. Beobachtungen an verschiedenen Punkten d. siebenbürg. Beckens (Erd. Múz. Jg. XVII. Kolozsvár, 1892; ungarisch.)
92. — Die Tertiärbildungen d. Beckens d. siebenb. Landesteile II. Neogen. Budapest, 1900.
93. Koenen: Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celle da la Belgique. (Ann. Soc. geol. de Belg. XII.) Bruxelles. 1885.
94. Kovács Gy.: Die Gesteine des Tales v. Hátszeg (Bányászati és Kohászati Lapok 1869. ungarisch.)
95. Kraus F.: Die Mollusken d. Tertiär-Formation von Kirchberg an der Iller (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.) Stuttgart, 1851.
96. Lapparent A.: Traité de géologie. I—III. Paris, 1900.
97. Laszkarev V.: Die Fauna der Buglowka-Schichten in Wolhynien. (Mém. du Comité Geolog. Nouv. Serie 5.) St.-Petersburg, 1903.
98. Locard A. Recherches palèontologiques sur les dépots tertiaires à *Milne-Edwardsia* et *Vivipara* du Pliocène inferieur du departement de l'Ain. (Annales de l'Acad. de Macon. 2 ser. VI.) 1883.
99. Lőrenthey I.: Die pont. Fauna d. Umgebungen von Gált und Hidegkút, Kom. Nagyküküllő (Erd. Múz. Ert. Bd XV.) Kolozsvár, 1893, ungarisch.
100. — Beiträge z. Kenntnis der pontischen Bildungen d. Kom. Szilágy und d. siebenb. Landesteile (Erd. Múz. Ért. Bd XV.) Kolozsvár, 1893; ungar.
101. — Die oberen pont. Sedimente u. deren Fauna bei Szegszárd, N.-Mányok u. Arpád (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-A. Bd X.) Budapest 1892—1894.
102. — Die oberen pont. Sedimente u. deren Fauna bei Nagymányok. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol.. R.-A. Bd IX.) Bpest, 1890—92.
103. — Die pontische Fauna v. Kurd im Kom. Tolna. (Földt. Közl. Bd XXIV.) Budapest, 1894.
104. — Die pannonische Fauna von Budapest. (Palaeontographica, Bd. XLVIII.) Stuttgart, 1902.
105. — Beitr. z. Fauna u. stratgr. Lage d. pann. Schichten in d. Umgebung d. Balatonsees (Result. d. Wiss. Erf. d. Balatonsees I. Bd. I. S. Pal. Anh.) Budapest, 1906.
106. — Die pann. und levant. Schichten d. Umgeb. v. Budapest u. deren Fauna (Math. és Term.-tudom. Értesitő. Bd XXIV.) ungar. Budapest, 1906.

107. Michaud G.: Description des coquilles fossiles des environs de Hauterive (Drome). — (Journal de Conchyologie.) Paris, 1862.
108. Miller K.: Die Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.) Stuttgart, 1900.
109. — Alttertiäre Land- und Süsswasserschnecken der Ulmer Gegend. (Jahresb. d. Verein f. vat. Naturk. in Württemberg.) Stuttgart, 1907.
110. Mousson A.: Die Land-und Süsswassermollusken von Java. — Zürich, 1849.
111. Neugeboren M.: Neue Fundstätte tertiärer Fossilien. (Verhandl. d. siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften.) Nagyszeben, 1852.
112. Neumayr M.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX.) Wien, 1869.
113. — Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Hercegovina. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXX.) Wien, 1880.
114. — Über einige tertiäre Süsswasserschnecken aus dem Orient. (Neues Jahrb. f. Miner. Gorl. und Palaeontol. II.) Stuttgart, 1883.
115. Neumayr M. und Paul C. M.: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens, und deren Faunen. (Abhandlg. d. k. k. geol. R.-A. Bd. VII.) Wien, 1875.
116. Nopcsa F.: Bemerkungen z. Geologie d. Umgebung v. Hátszeg (Földt. Közl. Bd XXIX.) Budapest, 1899.
117. — Zur Geologie d. Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya u. d. rumän. Landesgrenze (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-A. Bd XVI.) Budapest, 1902—1905.
118. Oppenheim P.: Die Land- und Süsswasserschnecken der vicentiner Eocänbildungen. (Denkschrift d. kais. Akad. d. Wissensch. LVII.) Wien, 1890.
119. Pallary P.: Sur les mollusques fossiles terrestres, fluviatiles et saumêtres de l'Algerie. (Mém. de la Soc. géol. de France No 22.) Paris, 1901.
120. Penecke K. A.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der slawonischen Paludinenschichten. (Beitr. z. Kenntnis Österreich-Ungarns und d. Orients.) Wien, 1886.
121. — Die Mollusken-Fauna des untermiocänen Süsswasserkalkes von Reun in Steiermark. (Zeitsch. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch.) Berlin, 1891.
122. Pilsbry H. A.: Manuel of Conchyologie. (2d-ser. Vol. IX.) Philadelphia, 1894.
123. Pfeiffer L.: Die gedeckelten Lungenschnecken. (Systematisches Conchylien Cabinet.) Nürnberg, 1846.
124. — Monographia Pneumonopomorum viventium. Kassel, 1852.
125. — Monographia pneumonopomorum viventium. Supplementum I. Kassel. 1858. Suppl. II. Kassel, 1865.
126. Reuss A. E.: Die tertiären Süsswassergebilde Böhmens und ihre fossilen Thierreste. (Palaeontographica II.) Stuttgart, 1852.
127. — Die fossilen Mollusken der tertiæren Süsswasserkalke Böhmens. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. XLII.) Wien, 1861.
128. — Über einen neuen fossilen Limax. Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII.) Wien, 1868.
129. Rollier L.: Sur l'age des calcaires a Helix (Tachæa) sylvana v. Klein. (Bull. Soc. geol. de France 4 sér. II.) Paris, 1902.
130. Roman F. et Torres A.: La neogene continental dans la Basse vallée du Tage. (Commission du service geologique du Portugal.) Lisbonne, 1907.

131. Rossmässler E. A. und Kobelt W.: Iconografie der Land-und Süsswassermollusken Europas. Bd. III. Leipzig, 1854.
132. T. Roth L.: Beitrag z. Kenntnis d. Fauna d. neogenen Süßwasserablagerungen im Széklerlande (Földt. Közl. Bd IX.) Budapest, 1881.
133. Sacco F.: Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte. (Atti R. Acad. delle Scienz. di Torino XIX.) Torino, 1884.
134. — Aggiunte alla fauna malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria. (Mem. d. R. Acad. delle Sc. di Torino). Torino, 1888.
135. — I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. P. XXII. Torino, 1897.
136. Sandberger F.: Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden, 1875.
137. — Bemerkungen über tertiäre Süsswasserkalke aus Galizien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1884.
138. — Fossile Binnenconchylien aus den Inzersdorfer (Congerien-) Schichten von Leobersdorf (N. Ö.) und aus dem Süsswasserkalke von Baden. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1885.
139. — Weitere Mitteilungen über tertiäre Süss- und Brackwasserbildungen aus Galizien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1885.
140. — Bemerkungen über einige Binnenconchylien des Wiener-Beckens. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1886.
141. — Bemerkungen über fossile Conchylien aus dem Süsswasserkalke von Leobersdorf bei Wien. (Verh. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1886.
*142. — Die Steinheimer Planorbiden. (Verhandl. d. physik. medic. Gesellsch. zu Würzburg, V. Bd.)
*143. — Bemerkungen über neue Landschnecken aus dem obermiocänem Kalke von Steinheim in Württemberg.
144. Sarasin P. und Sarasin F.: Die Süsswassermollusken von Celebes. Wiesbaden, 1898.
145. — Die Landmollusken von Celebes. Wiesbaden 1899.
146. Sevastos R.: Les couches à Dreissensia du district de Vaslui. (Ann. scienc. de l'Université de Jassy.) Jassy, 1903.
*147. Schlosser M.: Über die Beziehungen der ausgestorbenen Säugetierfauna, und ihr Verhältnis zur Säugetierfauna der Gegenwart. (Biologisches Centralbl. Bd. VIII.) Berlin, 1886.
*148. — Beiträge zur Kenntniss der Wirbeltierfauna der böhm. Braunkohlenformation. Prag, 1901.
149. — Über fossile Land- und Süsswassergastropoden aus Zentralasien und China. (Annales Musei Nationalis Hungarici.) Budapest, 1906.
150. — Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. (Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark.) (Jahrb. d k. k. geol. R.-A. LVII.) Wien, 1907.
151. — Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens und über die natürliche Grenze von Miocän und Pliocän. (Neues Jahrb. für Min. Geol. und Pal.) Stuttgart, 1907.
152. Soós L.: Magyarország Helicidái. (Állattani Közlem. III. k.) Budapest, 1904.
153. Standfest F.: Über das Alter der Schichten von Rein in Steiermark. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1882.

154. Stefanescu S.: L'extension des couches sarmatiques en Valachie et en Moldavie. (Bull. Soc. Géol. de France.) Paris, 1894.
155. Stefani C.: Molluschi continentali pliocenici d'Italia. Pisa, 1876—84.
156. Stoliczka F.: Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Cerithienschichten des ungarischen Tertiärbeckens. (Verhandl. d. zool. botan. Gesellsch. in Wien.) Wien, 1862.
157. Stur D.: Aufnahmsbericht im südwestlichen Siebenbürgen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1860.
158. — Bericht über geolog. Übersichtsaufnahmen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1863.
159. Suess E.: Über die Bedeutung der sogenannten «brackischen Stufe» oder d. Cerithien-Schichten. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LIV.) Wien, 1866.
160. Szinczow I.: Къ вопросу о палеонтологическомъ отношеніи новороссійскихъ неогеновыхъ осадковъ къ пластамъ Австровенгріи и Румыніи. (Зап. Новоросс. Общ. Естест. T. XXI.) Sz.-Peterburg, 1897.
161. — Beschreibung neuer und wenig bekannter Fossilien aus den Tertiärablagerungen Südrusslands. (Зап. Новоросс. Общ. T. XXI.) Odessa, 1896.
162. Thomae: Fossile Conchylien aus der Tertiärschichte bei Hochheim. Wiesbaden, 1845.
163. Toula F.: Geologische Untersuchungen im westlichen Teil d. Balkan. 3. Die sarmat. Ablagerungen zwischen Donau und Timok. (Sitzungsber d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. LXXV.) Wien, 1887.
164. — Untersuchungen im östlichen Balkan. (Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch.) Wien, 1889.
165. — Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch.) Wien, 1896.
166. Teysseire: Geologische Untersuchungen im Distrikte Buzeu in Rumänien. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.) Wien, 1897.
167. Troll O.: Die pontischen Ablagerungen von Leobersdorf und ihre Fauna. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1907.
168. Vacek M.: Über Säugetierreste der Pikermifauna vom Eichkogel bei Mödling. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) Wien, 1900.
169. Westerlund C. A.: Fauna der palaearktischen Binnenconchylien. I—IX. Bd. Lund, 1884—1890.
170. White Ch. A.: On Marine Eocene fresh Water Miocene and other fossil Mollusca of Western North-America. (Bull. U. S. Geol. Survey. Vol. III.) Washington, 1885.
171. Wright T.: Bericht über die Tertiär-Schichten im Durchschnitte der Hordwell-Beacon und Barton-Cliffs an der Küste von Hampshire. (Ann. Mag. nat. hist. T. VII.) 1851.
172. Zieten: Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart, 1830.

INHALTSVERZEICHNIS.

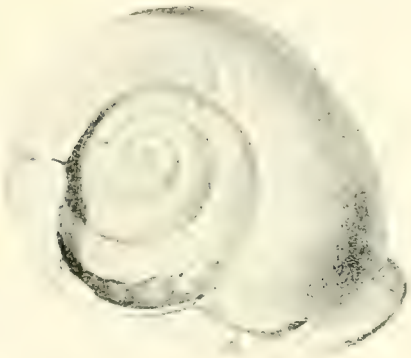
I. *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Fundortes* ... 5
1. Die Verbreitung der sarmatischen Ablagerungen im Komitat Hunyad ... 5
2. Der sarmatische Schichtenkomplex und seine Fauna ... 10
3. Tektonische Momente ... 30
4. Allgemeine stratigraphische Beziehungen. Die Frage der Horizontierung der ungarischen sarmatischen Stufe ... 37
II. *Detaillierte Beschreibung der terrestrischen Mollusken* ... 45
III. *Die zoogeographische und entwicklungsgeschichtliche Bedeutung der Fauna von Rákosd* ... 74
1. die charakteristischen Merkmale der Fauna und die Beziehung derselben zur miocänen Fauna West-Europas ... 74
2. Zoogeographische Momente ... 80
3. Skizze der Entwicklung des Genus *Galactochilus* ... 96
IV. *Literaturverzeichnis* ... 104

TAFEL I.

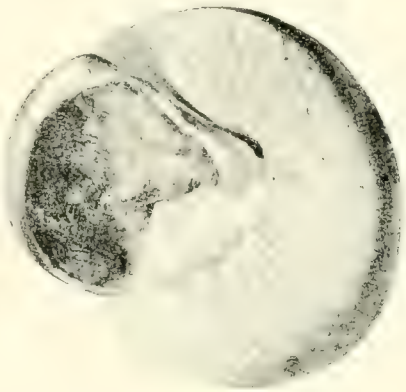
1., 2., 5. *Galactochilus sarmaticum* n. sp. (Aus der oberen kontinentalen Bildung.) Nat. Größe.

3., 4. *Galactochilus cf. sarmaticum* n. sp. (Aus dem unteren, konglomeratigen Gebilde.) Nat. Größe.

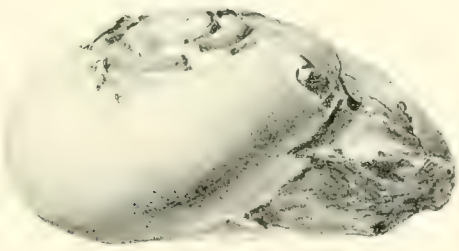
Die Originale befinden sich im Museum der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt.



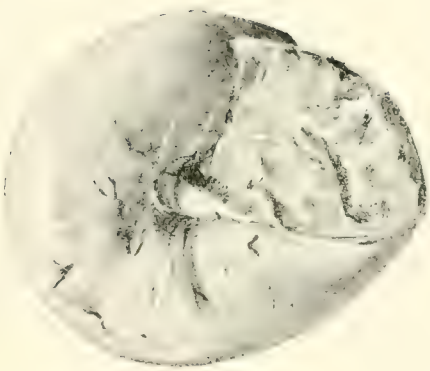
1.



2.



3.



4.

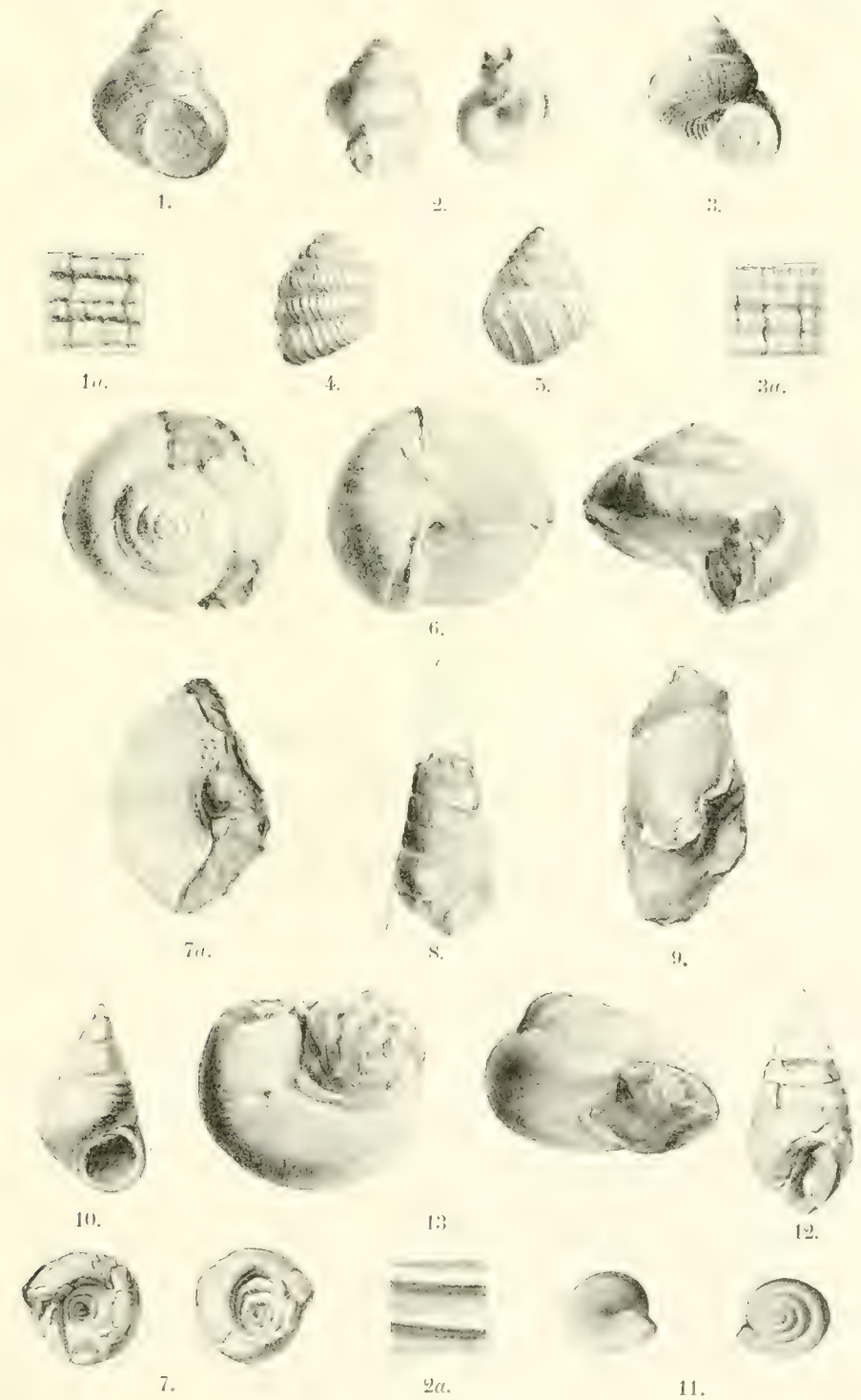
5.

Nach der Natur gezeichnet von J. Kalmár jun.

TAFEL II.

1. *Cyclostoma bisulcatum* ZIET. (um 3 mm vergrößert).
1*a*. « « Schalenpartie vergrößert.
2. « *Szádeczkyi* n. sp. (2 × vergrößert).
2*a*. « « Schalenpartie vergrößert.
3. « *Kochi* n. sp. (um 3 mm vergrößert).
3*a*. « « Schalenpartie vergrößert.
4. *Pupa Lartetii?* DUP. (7 × vergrößert).
5. *Theba tuchořicensis* KLIKA. (10 × vergrößert).
6. *Helix eckingensis* SANDB. (um 7 mm vergrößert).
7. *Helicodonta evoluta* n. sp. (1·5 × vergrößert).
7*a*. « « Schalenpartie vergrößert.
8. *Triptychia* sp. (2 × vergrößert).
9., 12. *Bulimus complanatus* REUSS. (1·4 × vergrößert).
10. *Cyclostoma Schafarziki* n. sp. (3 × vergrößert).
11. *Hyalinia procrystallina* ANDREÆ. (4·5 × vergrößert).
13. *Eremia miocænica* n. sp. ($1^1/_3$ × vergrößert).

Die Originale zu Fig. 1—12. befinden sich im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt; Fig. 13. ist in der Sammlung des Erdélyi Muzeum Egylet (Kolozsvár) sichtbar.



Nach der Natur gezeichnet von J. KALMÁR jun.

TAFEL III.

1. *Oleacina eburnea* Kl. sp. ($1^1/_2$ × vergrößert).
2. « *Rákosdensis* n. sp. (2 × vergrößert).
3. *Eremia miocænica* n. sp.
4. *Xerophila Soósi* n. sp. (2 × vergrößert).
5. *Helix bohemica* Boettg. (1·5 × vergrößert).
6. *Patula euglyphoides* Sandb. (5 × vergrößert).
7. *Carychium Apáthyi* n. sp. (16 × vergrößert).
8. « *Cholnokyi* n. sp. ($11^1/_3$ × vergrößert).
9. *Procampylæa Lóczyi* n. gen. n. sp. ($1^1/_4$ × vergrößert).
10. *Acme Beatricis* n. sp. ($9^1/_3$ × vergrößert).
11. *Helicodonta involuta* Thomæ. (4 × vergrößert).
12. *Leptopoma Bœttgeri* n. sp. (1·6 × vergrößert).
13. *Patula propygmæa* Andreæ. (6 × vergrößert).
14. « *gyrorbis* Kl. sp. (4 × vergrößert).
15. *Hyalinia miocænica* Andreæ. ($2^3/_4$ × vergrößert).
16. *Limax crassa* Cl. sp. ($1^2/_3$ × vergrößert).
17., 17*a* *Procampylaea sarmatica* n. sp. ($1^1/_4$ × vergrößert).
18. *Amalia Lörentheyi* n. sp. ($1^2/_3$ × vergrößert).

Die Originale befinden sich im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

Nach der Natur gezeichnet von J. Kalmár jun.

68957

VII. Bd. [1. Felix J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht (Mit 4 Tafeln) (1.—). — 2. Koch A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (2.40). — 3. Groller M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—.80). — 4. Posewitz T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (1.20). — 5. Gesell A. Die geol. Verh. d. Steinsalzbergbaugebietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (1.70). — 6. Staub M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (Mit 37 Tafeln) (5.60)] --- --- --- 12.70

VIII. Bd. [1. Herbich F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (3.90) — 2. Posewitz T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—.90) — 3. Počta Philipp. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—.60) — 4. Halaváts J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—.70) — 5. Dr. J. Felix, Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—.60) — 6. Halaváts J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (1.—) — 7. Kišpatić M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—.24) — 8. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—.70) — 9. Jankó J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (2.80)] --- --- 11.44

IX. Bd. [1. Martiny S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — Botár J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — Pelachy F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—.60) — 2. Lörenthey E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) (—.60) — 3. Miczyńszky K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—.70) — 4. Staub M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—.30) — 5. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—.90) — 6. Weiss T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. Schafarzik F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 3 Tafeln) (5.—)] --- --- --- --- 9.10

X. Bd. [1. Primics G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—.50) — 2. Halaváts J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—.60) — 3. Inkey B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lörincz. (Mit 1 Tafel) (1.20) — 4. Lörenthey E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (2.—) — 5. Fuchs T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen Stufe» (—.40) — 6. Koch A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Palaogene Abtheilung. (Mit 4 Tafeln) (3.60)] --- --- --- --- --- --- 8.30

XI. Bd. [1. Böckh J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (1.80) — 2. Inkey B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—.80) — 3. Halavats J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) (2.20) — 4. Gesell A. Die geolog. Verhältn. d. Kremnitzer Bergbaugebietes v. montangeolog. Standpunkte. (Mit 2 Tafeln.) (2.40) — 5. Roth v. Telegd L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibó i. Com. Szilágy. (Mit 2 Tafeln.) (1.40) — 6. Posewitz T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (Mit 1 Tafel.) (—.60) 7. Treitz P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (Mit 3 Tafeln.) (2.—) — 8. Inkey B. Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte. (Mit 1 Tafel) (1.40) 12.60

XII. Bd. [1. Böckh J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (Mit 1 Tafel.) (3.50) — 2. Horusitzky H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (Mit 2 Tafeln.) (1.70) — 3. Adda K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com. Zemplén in Ung. (Mit 1 Tafel.) (1.40) — 4. Gesell A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Ungthale. (Mit 1 Tafel.) (—.60) — 5. Horusitzky H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (Mit 1 Taf.) (1.25)] --- --- --- --- --- 8.45

XIII. Bd. [1. Böckh H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N-Maros (M. 9 Tafeln) (3.—) — 2. Schlosser M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Köpecz (M. 3 Taf.) (1.40) — Böckh H. Orca Semseyi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (M. 1 Taf.) — (1.40) — 3. Horusitzky H. Hydrogr. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—.50) — 4. Adda K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (Mit 1 Taf.) (1.40) — 5. Horusitzky H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (Mit 4 Taf.) (2.40) — 6. Pálfy M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (Mit 9 Taf.) (3.60)] ... 13.70

XIV. Bd. [1. Dr. Gorjanovic-Kramberger K. Palaeoichthyologische Beiträge (Mit 4 Taf.) (1.20) — 2. Papp K. Heterodelphis leiodontus nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (Mit 2 Taf.) (2.—). — 3. Böckh H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gömör.) (Mit 8 Taf.) (4.—) — 4. Br. Nopcsa F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze. (Mit 1 Karte) (4.—) — 5. Güll W., A. Liffa u. E. Timkó: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (Mit 3 Taf.) (3.—)] ... 14.20

XV. Bd. [1. Prinz Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (Mit 38 Taf.) (10.10). — 2. Rozlozsnik P. Über die metamorphen und paläozischen Gesteine des Nagybihar. (1.—). — 3. v. Staff H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. Posewitz Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (Mit 1 Karte) (4.—)]. — ... 17.10

XVI. Bd. [1. Liffa A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: «Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges». (1.—) — 2. Kadić O. Mesocetus hungaricus Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (Mit 3 Taf.) (3.—) — 3. v. Papp K. Die geolog. Verhältn. d. Umgb. von Miskolcz. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. Rozlozsnik, P. u. K. Emszt. Beiträge z. genaueren petrogr. u. chemischen Kenntnis d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (Mit 1 Taf.) (3.—) — 5. Vadász, M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagykükülló. (Mit 6 Taf.) (3.—) — 6. v. Böckh J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)]. 15.—

XVII. Bd. [1. Taeger H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (Mit 11 Taf.) (6.50) — 2. Halaváts Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (Mit 5 Taf.) ( )] ... —.—

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mitteilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

Böckh, Johann. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885 ... (gratis)

Böckh, Johann u. Alex. Gesell. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (Mit 1 Karte). Budapest 1898 ... vergriffen

Böckh, Joh. u. Th. v. Szontagh. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. Darányi. Budapest 1900 ... (gratis)

Halaváts, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904 ... 1.60

v. Hantken, M. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (M. 4 Karten, 1 Profiltaf.) Budapest 1878 ... 6.—

v. Kalecsinszky, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896 ... —.24

v. Kalecsinszky, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (Mit 1 Karte). Budapest 1903 ... 9.—

v. Kalecsinszky, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (Mit 1 Karte) Budapest 1906 ... 8.—

PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887 ... —.40
PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888 ... 1.—
PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889 ... —.30
SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909 ... 14.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909 ... 7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... 3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... 1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag ... (gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... (gratis)

Populäre Schriften der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt.

I. Bd. Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt ... 3.—

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) ÜBERSICHTSKARTEN.

Das Széklerland ... 2.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. ... 2.—

B) DETAILKARTEN.

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegzárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágysomlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.) Veszprém-Pápa (E. 8.) vergriffen
« « Dárda (F. 13.) ... 4.—
« « Karád-Igal (E. 10.) ... 4.—
« « Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau) ... 4.—
« « Légrád (D. 11.) ... 4.—
« « Magyaróvár (D. 6.) ... 4.—
« « Mohács (F. 12.) ... 4.—
« « Nagyvázsony-Balatonfüred (E. 9.) ... 4.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau) ... 4.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) ... 4.—
« « Simontornya-Kálozd (F. 9.) ... 4.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) ... 4.—
« « Székesfehérvár (F. 8.) ... 4.—
« « Szentgothard-Körmend (C. 9.) ... 4.—
« « Szigetvár (E. 12.) ... 4.—

66957

2. Mit erläuterndem Text.

Umgebung von **Fehértemplom** (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts ... 4.60
» » **Kismarton** (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. Roth v. Telegd 1.80
» » **Versecz** (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts ... 5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

» » **Petrozsény** (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24. C. XXVIII) vergriffen
» » **Gaura-Galgó** (Z. 16, K. XXIX) ... 7.—
» » **Hadad-Zsibó** (Z. 16, K. XXVIII) ... 6.—
» **Lippa** (Z. 21, K. XXV) ... 6.—
» **Zilah** (Z. 17, K. XXVIII) ... 6.—

2. Mit erläuterndem Text.

» **Abrudbánya** (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. Pálfy ... 5.—
» **Alparét** (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. Koch ... 6.60
» **Bánffyhunyad** (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. Koch und K. Hofmann ... 7.50
» **Bogdán** (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. Posewitz ... 7.80
» **Budapest-Szentendre** (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. Schafarzik 10.40
» **Budapest-Tétény** (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. Halaváts ... 9.—
» **Gyertyánliget** (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. Posewitz 5.—
» **Kismarton** (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. Roth v. Telegd ... 4.—
» **Kolosvár** (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. Koch ... 6.60
» **Kőrösmező** (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. Posewitz ... 7.80
» **Krassova—Teregova** (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. Roth v. Telegd 6.—
» **Magura** (Z. 19, K. XXVIII.) Erl. v. M. v. Pálfy ... 5.—
» **Máramarossziget** (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. Posewitz ... 8.40
» **Nagybánya** (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. Koch u. A. Gesell 8.—
» **Nagykároly-Ákos** (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. Szontagh 7.—
» **Szászsebes** (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. Halaváts u. L. Roth 7.—
» **Tasnád-Széplak** (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. Szontagh 8.—
» **Torda** (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. Koch ... 7.70

Agrogeologische Karten.

» **Magyarszölgyén—Párkány-Nána** (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. Horusitzky ... 5.—
» **Szeged—Kistelek** (Z. 20, K. XXII.) Erl. v. P. Treitz ... 5.—

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00588 4291